ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES.

CINQUIÈME SÉRIE.

ZOOLOGIE.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES.

TROISIÈME SÉRIE.

ZOOLOGIE.

Paris.—Imprimerie de L. MARTINET, rue Migno n 2.
quartier de l'Ecole-de-Médecine.

505.44
3e ser.
t. 19-20
1853

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

COMPRENANT

LA ZOOLOGIE, LA BOTANIQUE,
L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE COMPARÉES DES DEUX RÈGNES
ET L'HISTOIRE DES CORPS ORGANISÉS FOSSILES;

RÉDIGÉES

POUR LA ZOOLOGIE

PAR M. MILNE EDWARDS,

ET POUR LA BOTANIQUE

PAR MM. AD. BRONGNIART ET J. DECAISNE.

Troisième Série.

ZOOLOGIE.

TOME DIX-NEUVIÈME.

PARIS.
VICTOR MASSON,
PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 17.
1853.

Smithsonian Institution
185966
FEB 21 1903
National Museum.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES.

PARTIE ZOOLOGIQUE.

REMARQUES

SUR LES

POISSONS FLUVIATILES DE L'ALGÉRIE,

ET DESCRIPTION DE DEUX GENRES NOUVEAUX

SOUS LES NOMS DE *COPTODON* ET *TELLIA*,

Par M. Paul GERVAIS.

Autant les côtes maritimes de l'Algérie sont riches en belles et bonnes espèces de Poissons, autant les eaux douces de cette partie de l'Afrique sont pauvres en animaux de la même classe. Dans plusieurs circonstances, j'ai essayé de montrer l'utilité qu'il y aurait à introduire dans ce pays quelques unes des espèces alimentaires que nous possédons en France. La distance qui nous sépare du nord de l'Afrique, et l'obligation dans laquelle on se trouverait de transporter au delà de la Méditerranée les Poissons vivants ou leur frai, sont bien loin d'être insurmontables, et, avec quelques précautions, on en triompherait aisément. On peut rappeler à cette occasion que des acclimatations tout aussi difficiles que celles qu'il s'agirait d'entreprendre ici ont été exécutées

avec succès, et cela dans des temps où l'on était bien loin de disposer des moyens avantageux et rapides dont nous pouvons nous servir aujourd'hui. Ce que les Romains ont autrefois opéré, quant au transport de certains Poissons marins, est véritablement fort curieux, et l'on sait que plusieurs espèces fluviatiles, actuellement abondantes en Allemagne, en France, en Angleterre, etc., ont une origine étrangère. Ainsi la Carpe, depuis longtemps commune dans l'Europe, vient de la Perse, et le Cyprin doré, vulgairement nommé *Poisson rouge*, a été rapporté de Chine. On sait aussi que le Gourami, autre Poisson de la Chine, a été introduit dans les étangs de l'île de France et de là à Cayenne. Le Gourami (*Osphromenus olfax*) appartient à la famille des Pharyngiens labyrinthiformes. Nul doute que de semblables entreprises n'obtiennent en Algérie un plein succès, et nous citerons de préférence la Carpe et la Truite parmi les espèces qu'il serait convenable d'y répandre dès à présent. La Carpe réussirait certainement dans les régions basses, et les torrents ou les cours d'eau des parties plus élevées conviendraient parfaitement à la Truite, dont la multiplication et le transport ont été rendus si faciles dans ces dernières années.

On pourrait encore se demander si les *chotts*, ou lacs salés de l'intérieur de l'Algérie, ne pourraient pas à leur tour recevoir quelques uns des Poissons qui abondent sur les bords de la Méditerranée, dans les étangs salés qui sont en communication avec cette mer, tels que les Muges, certains Pleuronectes, et d'autres espèces encore. Leur transport à d'assez grandes distances n'est pas impossible, et plusieurs vivent dans des eaux qui sont alternativement douces ou salées. Enfin, on pourrait étendre l'expérience à quelques espèces de coquillages propres aux mêmes étangs que les Poissons dont il vient d'être question, comme, par exemple, les Pectens ou Pellerines, les Vénus ou Clovisses, etc.; ce seraient là des essais peu coûteux, et qui demanderaient bien peu de soins. Comme rien n'indique qu'ils ne puissent réussir, nous croyons utile de les indiquer, autant dans l'intérêt de la science que dans celui de la pisciculture, aux personnes que leur position met à même de les faire exécuter.

Les détails que nous avons réunis sur les espèces de Poissons, très peu nombreuses encore, que l'on connaît dans les eaux douces de l'Algérie, justifieront peut-être les considérations qu'on vient de lire.

A part une espèce de Cyprin signalée dans l'Arrach, et qui a été regardée comme n'étant autre que le *Cyprinus auratus;* à part aussi le *Brochet* qu'on indique dans le lac Fetzara, à peu de distance de Bône, mais que nous n'avons pas eu non plus l'occasion d'observer, on n'a encore rapporté de l'Algérie que cinq espèces de Poissons fluviatiles, savoir :

Trois espèces de BARBEAUX, nommées par M. le professeur Valenciennes *Barbus callensis*, *Barbus setivimensis* et *Barbus longiceps;* une espèce d'ABLE, que M. Guichenot a nommée *Leuciscus callensis;* et une Anguille bien peu différente de l'ANGUILLE ordinaire. Le même ichthyologiste l'a distinguée sous le nom d'*Anguilla callensis*. Nous avons nous-même fait connaître, en 1848, sous le nom d'*Acerina Zillii*, un Poisson de l'ordre des Acanthoptérygiens et de la famille des Sciénoïdes, que nous considérons aujourd'hui comme devant former un genre à part que nous appellerons COPTODON, et nous donnerons dans cette notice la description d'une neuvième espèce algérienne sous le nom de *Tellia apoda*. Le TELLIA constitue également un genre nouveau.

Ainsi, en admettant comme réelle l'existence, bien problématique cependant, du Brochet dans le nord de l'Afrique, et en comptant comme propre à cette région le petit Cyprin de l'Arrach, qui a été signalé comme d'origine étrangère, on n'aurait encore recueilli, y compris celle que nous décrivons ici pour la première fois, que *neuf espèces* de Poissons fluviatiles dans toute l'Algérie. Encore reste-t-il également quelque doute au sujet du *Barbus longiceps*. Il est probable néanmoins que de nouvelles recherches feront découvrir quelques autres espèces, mais il n'en est pas moins hors de doute que l'ensemble du pays est très pauvre en animaux de cette classe.

Voici d'abord l'énumération de ces neuf espèces avec l'indication des ordres et familles auxquels chacune d'elles appartient.

et le nom des auteurs qui les ont décrites pour la première fois :

Ordre des Acanthoptérygiens.

1. *Famille des Sciénoïdes :* COPTODON ZILLII, P. Gervais.

Ordre des Malacoptérygiens abdominaux.

2. *Famille des Cyprinoïdes :* CYPRINUS AURATUS, Bloch.
3. *Idem,* BARBUS CALLENSIS, Valenciennes.
4. *Idem,* BARBUS SETIVIMENSIS, *id.*
5. *Idem,* BARBUS LONGICEPS? *id.*
6. *Idem,* LEUCISCUS CALLENSIS, Guichenot.
7. *Famille des Cyprinodontes :* TELLIA APODA, P. Gervais.
8. *Famille des Ésoces :* ESOX LUCIUS? Linné.

Ordre des Malacoptérygiens apodes.

9. *Famille des Anguilliformes :* ANGUILLA CALLENSIS, Guichenot

1. — COPTODON ZILLII.

Acerina Zillii, P. Gervais, *Acad. des sc. et lettr. de Montp.*, séances de 1848, p. 36, et *Soc. d'agric. de l'Hérault*, 1852, pl. 4. — *Id.*, *Ann. sc. nat.*, 3e série, t. X, p. 203.

L'espèce de Poisson que je prends pour type du genre *Coptodon* (1) a la physionomie extérieure des Grémilles (genre *Acerina*, Cuvier), et je l'avais d'abord rapportée aux Percoïdes à nageoire dorsale unique ; mais elle s'en distingue par le peu de développement de ses fossettes céphaliques, et surtout de ses dents tout à fait différentes par leur forme de celles qui caractérisent la plupart des genres appartenant à la même famille. L'os incisif et le maxillaire inférieur, dans son bord dentaire, portent l'un et l'autre une rangée de *dents un peu plus larges à leur bord coronal qu'à leur collet, et pour la plupart inégalement bifides.* Il y a dix-sept ou

(1) De κοπτος, divisé, et οδους, dent.

dix-huit de ces dents de chaque côté de chacune des mâchoires, et les plus fortement divisées à leur bord coronal sont celles qui approchent le plus de la ligne médiane ou les antérieures; quelques unes des postérieures sont au contraire simples. Des deux lobes fournis par la division coronale, l'interne, qui est coupé à peu près carrément, est plus fort que l'externe, et celui-ci est subappointi, rejeté en dehors et moins élevé. La même disposition se remarque aux dents des deux mâchoires. En arrière de ces dents, on en voit une autre rangée; mais celles-ci sont obtuses, petites, et elles percent à peine la peau, au-dessus de laquelle elles ne s'élèvent pas sensiblement. Les Coptodons manquent de dents vomériennes et palatines, et il est plus convenable de les placer avec les Sciénoïdes qu'avec les Percoïdes. C'est un point sur lequel j'ai consulté M. Valenciennes. Ainsi qu'il m'en a fait la remarque, la place naturelle de ce nouveau genre paraît être auprès des Glyphisodons, dans la tribu des Sciénoïdes à dorsale unique et à ligne latérale interrompue.

Les autres caractères de la seule espèce que nous connaissions dans le genre *Coptodon* peuvent être résumés ainsi qu'il suit :

Corps plus élevé que celui de la Grémille commune, peu épais; tête courte; écailles céphaliques descendant au niveau antérieur de l'œil; préopercule non denté; opercule arrondi et non appointi en arrière; surface coronale des dents en partie colorée en roux; nageoire dorsale commençant à l'aplomb du bord postérieur de l'opercule, composée de 25 rayons, dont 14 épineux; ceux-ci faiblement croissants; les rayons mous dépassant médiocrement les épineux en élévation; queue non sensiblement échancrée; 10 rayons à la nageoire anale, dont 7 mous; 12 rangées verticales d'écailles à la partie antérieure du corps, et 25 longitudinales.

Longueur de l'exemplaire observé $0^{m},08$, dont 2 centimètres pour la tête, 4 pour le corps et 2 pour la queue; hauteur sous la dorsale, 3 centimètres.

Ce Poisson vit dans les eaux des sources artésiennes de la région saharienne, au sud de Constantine. Nous devons le seul exemplaire que nous en possédions à M. Zill, naturaliste distin-

gué, que nous avons connu à Constantine. Il en avait recueilli plusieurs à Tuggurth. M. Guyon, inspecteur général du service de santé en Algérie, possédait aussi, lorsque nous l'avons vu à Alger, en 1848, la même espèce, et il nous a écrit depuis lors qu'elle avait été signalée sous un nom différent de celui que nous lui avons donné; mais nous ignorons dans quel ouvrage, et nous ne pouvons par conséquent rien ajouter sous ce rapport aux indications synonymiques placées en tête de cet article. C'est du *Coptodon Zillii* qu'il a été question plus récemment dans une note adressée à l'Académie des sciences de Paris, en octobre 1851, par M. Berbrugger, bibliothécaire de la ville d'Alger. Il y est dit, comme nous l'avions précédemment publié, que cette espèce vit dans les sources artésiennes du Sahara. De plus amples renseignements sur l'origine des eaux habitées par les Coptodons seraient d'un véritable intérêt pour la science.

2. — Cyprinus auratus?

Cyprinus auratus, Bloch. — Valenciennes, *Hist. nat. des Poissons*, t. XVI, p. 75.

Ainsi que je l'ai déjà dit, M. Guichenot cite, dans la partie ichthyologique de l'ouvrage publié par la commission scientifique de l'Algérie, le *Poisson rouge* ou *Dorade de la Chine*, comme se trouvant dans les eaux de l'Arrach, à peu de distance d'Alger. Quoique l'acclimatation du Cyprin doré dans l'Algérie n'ait rien d'impossible, et qu'il soit très facile de l'opérer si elle ne l'est déjà, je regrette de n'avoir pu comparer au véritable *Cyprinus auratus*, domestique en Europe, des exemplaires pêchés avec certitude dans l'Arrach ; et je crois que de nouvelles observations pourront seules trancher la question.

Le *Cyprinus auratus* occupe dans la classification ichthyologique une place voisine de celle des Carpes; mais il rentre, avec un petit nombre d'autres espèces, dans un genre différent du leur, auquel M. Fitzinger a donné le nom de *Cyprinopsis*. Le caractère principal des *Cyprinopsis*, par rapport aux véritables *Cyprinus*, est de manquer de barbillons.

3. — Barbus callensis.

Barbus leptopogon, Agassiz ? — *B. callensis*, Valenc., *Hist. nat. des Poissons*, t. XVI, p. 110. — Guichenot, *Partie ichth. de l'explorat. scient. de l'Algérie*, p. 93.

Le Barbeau de nos rivières d'Europe (*Cyprinus barbus* de Linné, *Barbus fluviatilis* des auteurs actuels) est devenu le type d'un genre de Cyprinoïdes dont M. Valenciennes décrit une soixantaine d'espèces dans l'*Histoire naturelle des Poissons*, qu'il a rédigée avec Cuvier. C'est à l'une de ces espèces que ce savant ichthyologiste a donné le nom de *Barbus callensis*, rappelant par là qu'il a reçu de la Calle, en Algérie, les exemplaires d'après lesquels il l'a étudiée. Ce Barbeau de la Calle se retrouve dans beaucoup de cours d'eau des possessions françaises, et nous l'avons nous-même rapporté du Rummel, qui coule à Constantine, ainsi que de l'Oued-Chedakra, dans lequel versent les sources chaudes d'Hammam-Meskhoutin, situées à 18 kilomètres de Guelma, dans la même province. M. Guyon vient de nous en adresser quelques exemplaires recueillis par lui dans les Zibans, et il y en a dans beaucoup d'autres lieux.

Le *Barbus callensis* paraît fort voisin du *Barbus fluviatilis* d'Europe, et il appartient comme lui à la division des Barbeaux pourvus d'un fort rayon denté à la nageoire dorsale. Il est plus facile à distinguer du *Barbus caninus* du midi de l'Europe (1). C'est sans doute la même espèce que M. Agassiz a désignée par le nom de *Barbus leptopogon* dans son *Prodrome* sur la famille des Cyprinoïdes. Une comparaison attentive de ce Poisson avec le Barbeau ordinaire pourra seule nous fixer sur ses véritables caractères.

Nous avions cru d'abord pouvoir rapporter au *Barbus setivimensis*, qui diffère d'ailleurs assez peu du *callensis*, des Barbeaux que nous avions recueillis à Hammam-Meskhoutin ; mais nous

(1) On pêche le *Barbus caninus* dans le Lez et dans le Mosson, auprès de Montpellier, et il se vend sur le marché de cette ville.

pensons maintenant qu'il est plus convenable de les attribuer au *Barbus callensis* lui-même.

A l'occasion de ces Poissons, déjà signalés par plusieurs auteurs comme vivant *dans* les eaux thermales d'Hammam-Meskhoutin, nous rappellerons quelques uns des détails que nous avons donnés en 1848 sur ces eaux (1).

Au moment de leur sortie des différentes sources qui les fournissent, les eaux thermales de cette remarquable localité accusent au thermomètre + 95° centigr. On fait aisément durcir des œufs en les plaçant, pendant un temps convenable, dans ces espèces de chaudières naturelles. On pourrait aussi y amener la viande, les légumes, etc., à leur point de cuisson, et souvent on s'en sert pour échauder les volailles, au lieu de les flamber. Il est inutile d'ajouter qu'on ne trouve en cet endroit aucun animal ni aucun végétal aquatique vivant. Cependant on voit courir sur les cônes d'où jaillit l'eau bouillante, et en des points où le pied éprouve, même à travers la chaussure, un sentiment de vive chaleur, de petites Araignées qui m'ont paru être du genre Lycose ; quelques unes s'aventurent même, et cela sans inconvénient, à traverser la surface des petits cratères remplis d'eau chaude que présentent les cônes dont il s'agit. Dans la substance calcaire, également fort chaude, de l'un de ces cônes, que nous percions à coups de pioche pour en faire sortir l'eau bouillante par le flanc, nous avons trouvé plusieurs exemplaires vivants d'un petit Coléoptère de la famille des Hydrophiles, l'*Hydrobius orbicularis*, qui y avaient fixé leur demeure.

L'eau, à + 95°, qui sort des différents points de la source thermale d'Hammam-Meskhoutin, perd assez rapidement cette température élevée. Elle n'a déjà plus que 57 degrés dans les vasques du second tiers de l'espèce de cascade qu'elles ont formée, et l'on commence à y trouver des productions cryptogamiques ; celles-ci sont en partie recouvertes par un enduit ferrugineux assez épais. L'eau d'une vasque supérieure à la leur, ayant 63 degrés, n'en montre pas encore ; la blancheur du dépôt calcaire dont celle-ci est formée reste dans toute sa pureté.

(1) *Acad. des sc. et lettres de Montpellier*, séances de 1848, p. 31 à 36.

L'Oued-Chedakra, qui coule au pied de la cascade, reçoit, des sources d'Hammam-Meskhoutin, une eau encore fort chaude, et qui élève sa température à 36 et même 40 degrés. Avant de s'être mêlé à l'eau chaude, le Chedakra nourrit divers animaux : des Anguilles, des Barbeaux, ainsi que des Grenouilles vertes et leurs Têtards. Nous y avons aussi observé des Crabes du genre Telphuse (*Telphusa fluviatilis*), semblables à ceux qui fréquentent les ruisseaux voisins d'El-Arouch et d'El-Cantour, le Rummel de Constantine, etc. Ces animaux, et surtout les Poissons, sont exposés, en suivant le cours de la rivière, à passer assez rapidement d'une eau à la température ordinaire dans une eau bien plus chaude. Dans certains endroits, la main ne supporte qu'avec peine l'immersion pendant quinze ou vingt secondes. Les Poissons, et en particulier les Barbeaux, qu'il est facile d'observer à cet égard, n'y vont pas subitement ; beaucoup s'arrêtent même au-dessus du point de déversement de la cascade et ne se hasardent pas au-dessous. On en voit cependant quelques uns dans les endroits où l'eau est assez chaude pour affecter désagréablement la main, si on l'y plonge ; mais ils semblent préférer la rive gauche à la rive droite, qui est celle par laquelle les eaux chaudes affluent ; et, quoique le ruisseau ne soit ni large ni profond, ils se tiennent évidemment dans les couches inférieures, qui sont les moins chaudes, plutôt que dans les supérieures. Les Têtards semblent prendre les mêmes précautions. Quant aux Grenouilles, elles préfèrent, dans les endroits chauds, l'ombrage des herbes à l'eau elle-même, et celles que l'on poursuit évitent de plonger aussi longtemps qu'elles le peuvent sans risquer d'être prises.

On a signalé, dans la partie chaude du Chedakra, des animaux de très petite taille, doués de beaucoup d'agilité, que l'on a donnés comme étant de la classe des Mollusques bivalves. Nous nous sommes assuré que ce sont des Crustacés du genre *Cypris*, comme d'ailleurs l'agilité qui leur avait été attribuée tendait à le faire supposer. Ils vivent en grand nombre parmi les plantes confervoïdes, dans les endroits de la rivière où l'eau est assez chaude pour que la main ne puisse la supporter sans éprouver un sentiment assez vif de brûlure.

4. — Barbus setivimensis.

Barbus setivimensis, Valenciennes, *Hist. nat. des Poissons*, t. XVI, p. 3. — Guichenot, *loc. cit.*

5. — Barbus longiceps?

Barbus longic., Valenciennes, *Hist. nat. des Poissons*, t. XVI, p. 135. — Guichenot, *loc. cit.*

M. Guichenot a reçu des eaux du Chedakra, auprès d'Hammam-Meskhoutin, des Barbeaux qu'il rapporte à cette espèce; mais nous ne l'y avons pas trouvée, et nous devons faire remarquer que, dans sa courte description, il donne au *Barbus longiceps* d'Hammam-Meskhoutin *un rayon dentelé* à la nageoire dorsale, tandis que M. Valenciennes place l'espèce elle-même parmi les *Barbeaux à rayon dorsal non denté.*

6. — Leuciscus callensis.

Leuciscus callensis, Guichenot, *loc. cit.*, p. 94, pl. 7, fig. 2.

Le groupe des Cyprinoïdes auxquels on donne le nom générique d'*Able* (*Leuciscus*, Cuv.), et que le prince Charles Bonaparte élève au rang de tribu sous le nom de *Leuciscins*, est caractérisé par l'absence des barbillons, par la petitesse de la nageoire dorsale et par la nature non muqueuse de la peau, dont les écailles sont superficielles et striées. Il comprend un grand nombre d'espèces et se partage lui-même en plusieurs petits genres. Le *Leuciscus callensis* en est jusqu'à présent le seul représentant algérien.

M. le docteur Roudet, aide-major dans l'armée, avec qui j'avais visité en 1848 les sources d'Hammam-Meskhoutin, m'a remis plus récemment deux exemplaires d'une espèce de *Leuciscus* qui vit dans l'Oued-Messid, un des affluents du Smendou; ils ont les caractères distinctifs du *L. callensis.*

7. — Tellia apoda.

M. le docteur Guyon, que nous avons déjà cité plusieurs fois dans ce travail, et qui a rendu à l'histoire naturelle des services importants par les recherches qu'il a faites aux Antilles et en Algérie, nous a récemment envoyé plusieurs exemplaires d'une petite espèce de Poissons recueillie par lui dans les sources du Tell, au sud de Constantine. C'est un Malacoptérygien de l'ordre des Abdominaux et de la famille des Cyprinodontes ou Pœcilioïdes, mais qui *manque entièrement de nageoires abdominales.* Sous ce rapport il ressemble aux Orestias, genre établi par M. Valenciennes en 1839, et dont ce naturaliste a fait connaître avec détail neuf espèces, dans le t. XVIII de l'*Histoire naturelle des Poissons.* Mais les Orestias ont les *dents* fines et en crochets, tandis que les petits Poissons du Tell, qu'on peut leur comparer, les ont *à trois pointes dont l'intermédiaire est plus forte que les deux autres.* Ce caractère et tout le reste de leur organisation les rapprochent singulièrement des Lebias et Cyprinodontes, tels que M. Valenciennes les a circonscrits sous ce dernier nom. Le nom générique de *Tellia*, que je donne aux Poissons décrits dans cet article, rappellera la partie de l'Algérie qui les a seule fournis jusqu'à présent. Les Cyprinodontes, dont ils se rapprochent tant, sont, comme eux, essentiellement propres à la région circumméditerranéenne, et l'on en connaît en Espagne, en Sardaigne et en Égypte. Il y en a aussi sur les bords de la mer Rouge et même une espèce aux États-Unis.

Voici une description plus détaillée de notre nouveau Poisson :

La forme générale des *Tellia* rappelle celle des Pœcilies et des Cyprinodons. Leur corps est peu comprimé ; leur tête est assez large, et la mâchoire inférieure dépasse très sensiblement la supérieure, ce qui fait que la bouche paraît ouverte obliquement en dessus ; elle est également un peu protractile ; les yeux aussi sont presque supérieurs ; les opercules sont lisses et écailleux, et leurs écailles, ainsi que celles du reste du corps, sont cycloïdes à demi striées ; le dos est arrondi surtout dans sa partie la plus voisine de la tête ; il ne porte qu'une nageoire dorsale, laquelle est

située un peu avant le troisième tiers de la longueur du corps; on lui compte 15 rayons mous, c'est-à-dire multi-articulés, et décomposés chacun en plusieurs rayons secondaires; elle est de moitié moins élevée que le corps. Les pectorales se prolongent très peu au delà de la moitié du corps. Ainsi que nous l'avons déjà dit, il n'y a pas de nageoires abdominales; l'anale est subarrondie et formée de 13 rayons; la caudale est également subarrondie, et on lui reconnaît 25 rayons, dont les inférieurs et les supérieurs très petits; la ligne latérale est à peu près droite; les dents, placées sur une seule rangée aux deux mâchoires, sont tricuspides, à pointe médiane plus forte que les latérales. Il y a deux plaques subarrondies de dents pharyngiennes supérieures en carde.

Le plus grand de nos *Tellia apoda* n'a que 0m,045 de longueur totale, la queue comprise. La couleur paraît grisâtre, mais elle est relevée chez plusieurs individus de bandes brunes verticales, rappelant celles des *Cyprinodon calaritanus* et *fasciatus*.

8. — Esox lucius?

Le *Brochet*, *Esox lucius*, Linné, etc.

Ainsi que nous l'avons déjà fait remarquer, on nous a signalé ce Poisson comme existant dans le lac Fetzara, mais sans que nous ayons pu obtenir la preuve qu'il s'y trouve réellement. Nous ne le citons donc ici que pour appeler sur lui l'attention des naturalistes. Dans le cas où il y aurait véritablement en Algérie des Poissons du même genre que notre Brochet d'Europe, leur comparaison avec ce dernier devrait être faite avec soin, dans le but de reconnaître s'ils appartiennent ou non à la même espèce.

9. — Anguilla callensis.

Anguilla callensis, Guichenot, *loc. cit.*, p. 111, pl. 7, fig. 2.

On vend au marché de Bône et dans d'autres lieux de l'Algérie des Anguilles prises, soit dans les eaux douces, soit dans les eaux saumâtres et littorales de ce pays. M. Guichenot a pensé qu'elles constituaient une espèce différente des Anguilles propres à l'Eu-

rope, et il leur a donné le nom sous lequel nous en parlons ici. Cependant la description qu'il en a faite ne met en relief aucun caractère véritablement spécifique, et d'ailleurs il n'a pas encore été fait une comparaison rigoureuse entre les Anguilles algériennes, celles des îles de la Méditerranée, et celles des parties méridionales du continent européen (1).

On peut également faire remarquer que ces Poissons étant aussi bien fluviatiles que marins, puisqu'ils vont frayer à la mer pour revenir ensuite dans les eaux douces, comme nous en avons la preuve par la *montée* des jeunes Anguilles, il n'est pas impossible que la même espèce ne gagne à la fois les eaux douces qui aboutissent à la Méditerranée par la côte d'Afrique comme par celle d'Europe. Nous signalons donc ce genre de Poissons comme étant un de ceux qui sont susceptibles de donner lieu à des observations nouvelles pour la science ; et l'on sait d'ailleurs que jusqu'à présent on n'a encore rien recueilli de positif sur plusieurs des points les plus importants de leur histoire naturelle.

(1) Les auteurs distinguent quatre espèces d'Anguilles dans la région méditerranéenne de l'Europe, savoir :

1. *Anguilla vulgaris*, ou l'*Anguille long bec.*
2. *Anguilla latirostris*, Yarrel, ou l'*Anguille plat bec.*
3. *Anguilla septembrina*, Bonaparte.
4. *Anguilla cloacina*, Bonaparte, ou l'*Anguille pimperneaux.*

OBSERVATIONS

SUR

LE LOMBRIC TERRESTRE,

Par M. le Dr PONTALLIÉ,

Professeur à l'école de médecine de Rennes.

On admet généralement que le Lombric terrestre est pourvu d'une bouche à deux lèvres, l'une supérieure avancée en trompe, l'autre inférieure très courte, qu'il s'accouple la nuit dans une certaine saison de l'année et seulement à la surface du sol, qu'il fait sa nourriture de la terre elle-même dont il sépare l'humus.

La majeure partie des naturalistes lui refusent, au contraire, une trompe, un tentacule et des pénis.

Les considérations dans lesquelles je vais entrer démontreront, je l'espère, que le premier et le second segment, pris pour des lèvres, et par suite désignés sous ce nom, ne servent point à la préhension ; que la cavité regardée comme la bouche n'en remplit pas les fonctions ; que, bien loin d'avoir fixé au Lombric un temps pour ses amours, la nature lui a donné la faculté de s'accoupler dans toutes les saisons ; que l'humus, s'il sert à son alimentation, n'est pas son unique nourriture ; enfin, qu'il possède une trompe, un tentacule et, sinon des pénis, au moins des organes excitateurs.

La trompe du Lombric terrestre est cette partie du canal digestif qui occupe l'espace compris entre le 3e et le 7e anneau, la partie appelée *lèvre supérieure* étant considérée comme le premier segment ; en un mot, c'est le pharynx de la plupart des auteurs.

Pour s'en faire une idée exacte, il faut mettre sur le dos le ver tué préalablement en l'imprégnant à plusieurs reprises de quel-

ques gouttes d'alcool un peu concentré, le fixer dans cette position avec deux épingles placées, l'une dans le 1er segment, et l'autre vers le 20e anneau environ, puis inciser avec des ciseaux, et dans leur partie moyenne, les anneaux compris entre ces deux points, en ayant soin de rapprocher le plus possible de cette partie la branche de l'instrument introduite, afin de ne pas intéresser l'organe que l'on veut mettre à découvert.

Après avoir écarté avec des épingles les deux lambeaux qui résultent de cette division, on aperçoit deux renflements : l'un, situé vers le 16e anneau et ouvert par l'incision, est le gésier ou le jabot; l'autre, que l'incision a respecté, est la trompe, espèce de sac musculeux susceptible de se contracter et de se dilater, tapissé intérieurement par une membrane qui ne diffère en rien de celles dites *muqueuses*, à ouverture infère arrondie et dont les bords sont entièrement libres.

Je ne puis mieux la comparer, lorsqu'elle vient à se montrer à l'ouverture antérieure du canal digestif, qu'à la trompe de l'Œnone brillante de la mer Rouge représentée par MM. Audouin et Milne Edwards à la planche 10 de leur *Mémoire sur la classification des Annélides*. Ses rapports avec les deux premiers segments, lorsqu'elle apparaît au dehors, sont encore les mêmes que ceux de la trompe de la Glycère, dont M. Milne Edwards donne la figure dans ses *Éléments d'histoire naturelle*, avec cette différence, cependant, que celle-ci proémine bien davantage et est armée de mâchoires comme celle de l'Œnone.

Mais ce n'est pas de prime abord que l'animal dirige sa trompe vers l'objet dont il veut s'emparer. Il s'est assuré auparavant, à l'aide d'un autre organe, si cet objet est un de ceux qui peuvent être employés à sa subsistance, et l'organe dont il se sert est précisément le 1er segment, celui regardé généralement comme la lèvre supérieure.

Ses usages, sa faculté rétractile, qui constitue l'un des principaux caractères des tentacules, l'exquise sensibilité dont il jouit et qu'il doit aux deux nerfs assez volumineux qui naissent des ganglions cérébroïdes et viennent se ramifier dans son intérieur,

prouvent jusqu'à l'évidence qu'il est le principal organe du toucher.

Au reste, les fonctions de la trompe comme organe de préhension (1) et celles du 1er segment comme organe du tact, peuvent être vérifiées sans difficulté par l'expérience. En effet, si, dans un temps humide et à la chute du jour, on dirige la lumière d'une lanterne sur la plate-bande d'un jardin où se trouvent des fragments de végétaux, comme pédoncules ou feuilles de vigne, de pêcher, etc., on ne tarde pas à voir un Lombric sortir de sa galerie, ramper sur la terre, porter la partie antérieure de son corps dans toutes les directions, en allongeant le 1er segment, toucher à plusieurs reprises le pédoncule le plus rapproché de lui avec ce segment, faire saillir sa trompe, en envelopper l'une des extrémités du pédoncule, puis se retirer à reculons et rentrer dans son trou.

C'est en réitérant cette manœuvre que ces animaux parviennent à former ces amas de végétaux qui finissent par obstruer l'entrée de leurs galeries et en décèlent la présence.

Attire-t-on au dehors ces produits, on s'aperçoit que, de l'extrémité qui a séjourné dans la galerie, il ne reste plus que les fibres ligneuses : tout le parenchyme a disparu. Ouvre-t-on l'animal au moment où il vient de manger, on trouve souvent dans le canal digestif des restes de son repas, remarque que Montègre avait déjà faite. Enfin, la présence constante de ces Annélides dans les fumiers, et en général dans tous les lieux où abondent des débris de végétaux morts, vient encore corroborer l'opinion que ce ver emprunte sa principale nourriture au règne végétal.

Je n'en crois pas moins, d'après Montègre, des observations duquel on n'a pas assez tenu compte, que le Lombric terrestre puisse se nourrir d'animaux ou de parties d'animaux ; mais je suis loin d'être convaincu que ce soit pour séparer l'humus contenu dans la terre et s'en alimenter qu'il avale celle-ci. Il est plus

(1) Non seulement elle sert à la préhension des aliments, mais encore c'est dans son intérieur que ceux-ci s'imbibent du fluide qu'y versent les glandes salivaires au-dessous desquelles elle est placée.

rationnel de penser, avec de Blainville, le seul, je crois, qui ait émis cette opinion, que l'animal avale la terre pour creuser sa galerie.

C'est bien probablement dans le même but que le Siponcle nu et l'Arénicole des pêcheurs remplissent de sable leur canal digestif, et non, comme on le prétend, pour en extraire les particules animales qui peuvent s'y trouver. Certes, il ne serait jamais venu à l'idée de personne de considérer comme aliment la terre renfermée dans le corps du Lombric, si l'on avait vu cet annélide chercher sa nourriture, s'en emparer et l'emporter dans sa demeure. Et quoique l'expérience n'ait pas démontré que les choses se passent ainsi pour le Siponcle et l'Arénicole, l'analogie que ces vers marins présentent avec le ver de terre, sous ce rapport qu'ils vivent dans des canaux qu'ils ont creusés dans le sable, autorise, il me semble, à regarder le fait comme certain.

Fabricius, Léo, Montègre et M. Morren ont admis chez le Lombric terrestre des pénis ou des organes excitateurs. Le premier a prétendu avoir fait sortir par l'orifice dont, suivant lui, ces corps sont percés, une humeur limpide. Les autres les ont considérés comme de simples organes excitateurs, et l'un d'eux, M. Morren, a émis l'opinion qu'ils pénètrent dans la vulve pendant l'accouplement.

D'un autre côté, Treviranus soutient qu'on ne trouve point de parties sexuelles correspondantes aux vulves ; que ce que beaucoup de naturalistes ont décrit comme organes sexuels mâles n'était que des lambeaux de peau, des soies recouvertes d'un enduit muqueux ou des parcelles de la ceinture déchirée ; qu'en supposant même que ces éminences soient de véritables organes, il est évident qu'elles servent seulement à exciter à l'acte de la fécondation ; enfin, que c'est à tort que M. Morren a cru qu'elles pénètrent dans les vulves pendant l'accouplement, attendu que ces ouvertures aboutissent à des conduits qui n'ont point la moindre analogie avec la structure d'un vagin.

Il n'est pas possible de nier l'existence de ces appendices, qui sont au nombre de deux. Chez le Lombric herculéen, ils sont

situés sous le 26e ou le 27e anneau, sur la même ligne que le faisceau de soies le plus interne. Le plus souvent ils occupent le milieu du segment; parfois cependant ils se trouvent sur le bord; d'autres fois, enfin, ils sont placés l'un au centre et l'autre sur le bord du segment.

Chez le Lombric trapézoïde, ils appartiennent tantôt au 29e, tantôt au 30e segment. Le premier cas est, pour ainsi dire, une exception.

Lors de mes premières expériences, il m'arrivait quelquefois de n'en trouver qu'un seul ou même pas du tout, ce qui tenait évidemment au procédé dont je me servais; car, depuis que j'emploie celui de Montègre, je ne me rappelle pas qu'il me soit arrivé une seule fois de ne pas les rencontrer.

Ce procédé consiste à prendre un couteau dans chaque main, à couper en même temps chaque lombric au delà des parties accouplées, et à plonger celles-ci dans l'alcool immédiatement après la section. On remarque alors :

1° Dans un mucus plus ou moins sale, masquant en grande partie ou en totalité les organes extérieurs de la génération, de petits flocons blancs qui ne sont autre chose que des spermatozoïdes;

2° Une turgescence très marquée des deux lèvres de la vulve, lesquelles, dans beaucoup de cas, présentent une belle teinte rosée, et, dans quelques autres, une vive coloration rouge par places;

3° Les appendices, de forme ovalaire, non introduits dans les vulves, mais tellement rapprochés de ces ouvertures et leur correspondant si exactement, qu'on ne peut conserver le plus léger doute sur leur introduction pendant l'accouplement. Au reste, la douleur violente résultant des blessures faites dans un pareil moment rend suffisamment raison du retrait de ces appendices sur les fonctions desquels Léo, Montègre et M. Morren ne paraissent pas s'être mépris.

Si l'on n'a voulu parler que des Lombrics herculéen et trapézoïde, on a eu raison d'avancer que les vers de terre ne s'accou-

plent que la nuit et à la surface du sol ; mais rien ne prouve qu'il en soit ainsi des autres espèces. Pour mon compte, je n'ai jamais rencontré dans cet état que ces deux lombrics, et constamment en plein jour, jusqu'à dix et onze heures, et même jusqu'à midi, tandis qu'il m'est arrivé une fois de trouver, au milieu d'un tas de terreau, deux petits Lombrics, munis de leur ceinture, dans un accouplement si parfait, qu'à la première vue je crus avoir devant moi un cas de monstruosité. Ce ne fut qu'en les séparant que je reconnus mon erreur. Par conséquent, l'accouplement des Lombrics n'a pas lieu seulement la nuit, et, parmi ces vers, il en est qui s'accouplent ailleurs qu'à la surface du sol.

Je me suis assuré aussi que l'accouplement des Lombrics herculéen et trapézoïde peut s'effectuer en toute saison, et qu'une seule cause, la sécheresse de la terre occasionnée par le froid ou par la chaleur, peut y mettre obstacle ; mais, chose assez remarquable, jamais, sur plus d'une trentaine de couples, il ne m'est arrivé de constater le croisement d'une espèce à l'autre.

Les testicules des vers de terre ne communiquent pas toujours entre eux. Cette disposition, qui m'a semblé exister chez les Lombrics herculéen et trapézoïde, se remarque surtout chez celui qui est si commun dans le terreau, et dont les teintes jaune sale lui donnent un aspect repoussant. Ces organes sont très allongés, piriformes, mais un peu évasés vers l'extrémité, qui se termine à la peau où existe une ouverture que j'ai bien distinguée au microscope du côté de la face externe.

Pendant que j'examinais cet orifice externe des testicules soumis à une légère compression, il se passait à l'intérieur de ceux-ci le phénomène suivant : Le corps qu'ils contenaient, de même forme qu'eux, et à une certaine distance de leurs parois, se contractait et s'allongeait alternativement en décrivant une spirale. Il en résultait qu'il occupait tantôt seulement la partie la plus large du testicule, tantôt cette partie et le pédicule en même temps. Les testicules, comprimés davantage, laissèrent échapper à travers leurs parois déchirées de nombreux spermato-

zoïdes très vivants, doués d'un mouvement ondulatoire qui explique le phénomène dont je viens de parler.

Un autre fait encore plus curieux, que j'ai observé aussi au microscope, sur une portion d'ovaire d'un Lombric dont je m'étais emparé pendant qu'il était encore accouplé est celui-ci : de nombreux spermatozoïdes, doués d'une grande agilité, faisaient tous leurs efforts pour pénétrer dans des ovules que renfermait cette portion d'ovaire.

Des naturalistes croient à l'invagination du testicule dans l'ovaire chez le Lombric terrestre ; mais quand même j'admettrais avec eux que les organes que je considère comme des testicules ne sont que des vésicules séminales, aucun des Lombrics que j'ai étudiés ne m'ayant jamais rien présenté qui rappelât cette invagination, il me serait impossible de partager leur opinion. Dans tous ces animaux, les testicules n'adhéraient point aux ovaires, disposition qui doit exister aussi chez le Lombric géant, si l'on s'en rapporte à la figure 1re de la planche 9 du Mémoire de Dugès sur les Annélides abranches. Ne serait-ce pas la présence des spermatozoïdes introduits dans les ovaires pendant l'accouplement qui aurait donné l'idée de cette invagination ?

RECHERCHES

SUR

L'ARMURE GÉNITALE FEMELLE DES INSECTES NÉVROPTÈRES (1).

Par M. le Dr LACAZE-DUTHIERS.

L'ordre que nous allons maintenant étudier est certainement l'un des plus hétérogènes de la classe des Insectes ; aussi quelques naturalistes ont-ils proposé de former avec les principaux genres qui le composent des ordres nouveaux. Cela doit faire prévoir de nombreuses variétés de formes dans l'armure génitale. Toutefois, sans nous arrêter à toutes les espèces qui présentent des différences, nous nous contenterons de prendre trois types distincts, l'un très complexe, l'autre très simple, un intermédiaire. Réduit à ces proportions, l'ordre des Névroptères nous fournira des preuves encore très convaincantes à l'appui des idées que nous cherchons à développer ; nous verrons mieux que partout ailleurs quelle est la composition de l'abdomen, et quels rapports ont avec lui les orifices de la génération et du tube digestif. Les exemples que nous avons choisis sont, pour les types complexes, l'*Æsna maculatissima*, le *Calopterix virgo;* pour les simples, les *Libellules*, en particulier la *depressa;* enfin, pour les intermédiaires, la *Panorpa germanica* et la *communis.*

§ I. — Types complexes. *Æsnes; Agrions.*

On voit sous la face inférieure de la dernière portion de l'abdomen de l'*Æsna maculatissima* une fente longitudinale, limitée par deux valves latérales, rappelant exactement le même fait observé sur les Phytocores. Ici, comme là, en pressant légèrement l'animal, on fait sortir de cette fente une partie cornée,

(1) Voyez les premiers Mémoires publiés en 1849, 1850 et 1852.

courbée, que les études auxquelles nous nous sommes déjà livré font bientôt reconnaître pour une tarière.

Comparé à la longueur de l'animal, cet oviscapte, décrit par Réaumur et les auteurs qui l'ont suivi, est très petit, très court. Assez épais et fortement corné, il offre une grande résistance; son aspect seul indique ce caractère; son étendue n'excède pas celle de l'urite auquel il correspond; aussi ne dépasse-t-il pas l'anus, et ne s'avance-t-il pas sous l'abdomen, vers le thorax, comme nous l'avons fréquemment remarqué.

Vu par le dos, l'Æsne ne paraît pas être armée d'une tarière. Tous les tergites de l'abdomen se ressemblent; il n'y a aucune différence entre eux, si ce n'est dans le volume qui varie avec le point où l'on examine l'Insecte.

Quelle est la composition de la tarière de l'*Æsna maculatissima?* Après les nombreux détails qui ont précédé, les analogies et démonstrations qu'il nous a été donné de faire sentir et de donner, il paraît inutile d'une part d'insister sur l'emploi de la nomenclature introduite dans nos études, et de l'autre de décrire chaque pièce avec les mêmes développements que dans les ordres précédents; nous dirons donc que la tarière des Æsnes se compose absolument des mêmes pièces que celles des Hyménoptères, des Orthoptères et des Hémiptères. Il ne nous restera qu'à signaler les différences qui séparent l'organe de ceux-ci d'avec les instruments de ceux-là.

Nous avons dit que, dans les armures génitales femelles, les pièces qui semblent conserver le plus de fixité sont celles qui composent la partie tergale : eh bien, dans les Insectes qui nous occupent en ce moment, le tergite, l'épimérite et les tergorhabdites, sont d'une évidence extrême; il n'y a qu'à séparer de l'armure les urites abdominaux pour voir tout de suite l'analogie qui existe entre les pièces tergales de l'oviscapte d'un Névroptère et l'aiguillon d'un Ichneumon.

Nous devons indiquer toutefois quelques particularités : le tergite, très long, en forme de demi-cylindre, ressemble à tous les tergites de l'abdomen; il s'unit avec eux largement par ses deux extrémités, et descend sur les côtés assez bas pour s'articuler

dans une étendue égale à sa longueur avec une autre pièce, l'épisternite.

L'épimérite, irrégulier, petit, comme cela arrive le plus souvent, est caché entre l'épisternite en bas et le tergite en haut; soudé en avant avec le tergorhabdite, il est articulé par son angle moyen et postérieur avec la partie sternale, sur laquelle il peut exécuter des mouvements assez marqués.

Le tergorhabdite offre une forme analogue à celle que l'on trouve dans les autres Insectes; courbé à son extrémité adhérente pour se diriger vers l'anus, il présente cette différence remarquable que sa base, considérablement dilatée, se rapproche de celle du côté opposé, et forme avec les pièces précédentes un cercle complet, dans l'intérieur duquel se trouve la partie sternale. Son extrémité libre porte quelques dents cornées qui n'existent pas toujours; solide et résistant, il est assemblé avec le reste de l'armure d'une manière peu intime, car on l'en détache avec facilité.

La portion sternale se reconnaît aisément; elle se compose des mêmes pièces, disposées de la même manière que dans les ordres précédents. Le sternite est joint par deux supports, ou branches de bifurcation, aux épisternites, et ceux-ci portent des sternorhabdites.

Le premier, bifide dans toute sa longueur, moins volumineux, mais aussi long que le tergorhabdite, corné comme lui, porte des dents très évidentes, placées sur son bord inférieur, un peu en dehors, et dirigées en avant. Quand on sépare les différents éléments de l'armure, on trouve toujours deux parties très distinctes l'une de l'autre résultant de la division longitudinale du sternite. Son bord inférieur est assemblé avec le bord supérieur du rhabdite; il est uni à l'épisternite par une partie coudée très courte.

Celui-ci a une forme irrégulièrement triangulaire, dont le côté le plus long, le plus régulier, est parallèle à la tarière proprement dite : c'est ce bord qui, libre et rapproché de celui du côté opposé, forme la fente d'où l'on fait sortir la tarière quand on presse le corps de l'animal. L'angle antérieur, plus ou moins aigu

et résistant, est soudé au support du sternite ; le postérieur, tronqué, loge l'extrémité adhérente du rhabdite sternal, et le supérieur, moyen, en forme d'apophyse, doit servir à des insertions musculaires. Le côté du triangle étendu entre l'angle antérieur et le moyen ou supérieur présente au milieu de sa direction une échancrure articulaire qui reçoit l'extrémité postérieure de l'épimérite. L'épisternite s'articule largement avec le tergite, qu'il égale en longueur, mais à l'aide de membranes lâches qui permettent aux deux pièces un jeu assez étendu.

Le sternorhabdite est un petit appendice terminé par un bouquet de poils très courts, qui n'a vraiment ici aucune fonction appréciable, à l'inverse de ce que nous avons vu fréquemment.

Dans les *Agrions*, et en particulier dans le *Calopteriæ virgo*, on retrouve les mêmes pièces semblablement disposées ; je dois signaler une différence qui mérite notre attention, elle porte sur les rhabdites dorsaux. Nous n'avons pas signalé à la base des rhabdites de l'Æsne une pièce étendue de leur articulation épimérale à leur bord inférieur ; cette pièce doit être regardée comme l'analogue de celle que nous avons fait connaître à la même place dans la Cigale, la Phytocore et quelques Bourdons, Xylocopes, etc. Ici elle prend un grand développement, et s'unit avec le rhabdite. Dans les Agrionides, l'union devient plus intime ; la soudure est complète et le développement plus considérable, en sorte que ces pièces semblent constituer la base des tergorhabdites ; de plus, elles se confondent sur la ligne médiane, et paraissent former à l'extérieur comme une bandelette impaire, couvrant la base de la tarière. Toutes ces soudures sont si complètes, qu'avant d'avoir étudié l'Æsne, l'armure des Agrions embarrasse beaucoup ; car les rhabdites ainsi réunis représentent si bien un sternite que, malgré les rapports, il reste dans l'esprit un peu de doute.

Le sternite est bifide comme dans les Æsnes, et plus petit relativement aux tergorhabdites.

L'épisternite est beaucoup plus régulier ; il porte sur son bord tranchant et libre des dentelures dirigées en arrière.

L'épimérite n'est représenté que par une bandelette cornée,

très grêle, qui s'articule avec le tergite, un peu en arrière des tergorhabdites. Dans l'Æsne, l'union des parties tergales se fait par une articulation, où les angles des trois pièces viennent se réunir ; qu'on suppose l'épimérite s'éloignant un peu, et les deux autres s'articuleront directement : cette exception se montre dans les Agrions, où le tergorhabdite s'articule avec le tergite.

Quelle est la composition de l'abdomen? Quels sont les rapports de l'anus et de la vulve avec l'armure génitale dans ce premier type le plus complexe?

Du thorax jusqu'à la vulve, on compte, dans les deux exemples que nous venons d'étudier, huit urites complets ; l'armure forme le neuvième; après elle, on en trouve deux autres très distincts : l'un, le décaturite, complet, a son sternite soudé au tergite, et forme un cercle non interrompu autour des parties molles; l'autre, complexe, présente cinq pièces valvaires, au milieu desquelles s'ouvre l'anus. Ces cinq pièces sont deux inférieures, symétriques, une supérieure, médiane impaire, presque aussi grande à elle seule que les précédentes, et deux latérales, allongées, véritables appendices qui se prolongent assez loin au delà du corps. Les trois premières se rapprochent, et forment par leur réunion une sorte de cône, dans lequel elles cachent l'anus; les deux autres sont libres. Dans quelques espèces, ces dernières, fortes et résistantes, mues par des muscles puissants, deviennent de véritables organes de préhension, ce qui a conduit les auteurs à faire des espèces sous le nom de *forcipata*.

L'oviducte s'ouvre entre les hogdurites et ennaturites, comme d'habitude ; mais il existe une particularité dans les Agrions en rapport avec la disposition anatomique que nous avons indiquée. Les tergorhabdites, par leur union en dessous sur la ligne médiane, embrassent l'oviducte, et, par conséquent, l'ouverture des organes génitaux se fait au milieu même de l'armure. Cela nous force à admettre que les œufs traversent la tarière lors de la ponte. Les tergorhabdites, relevés en dessus en forme de gouttière, ressemblent absolument à un gorgeret ou sternite.

Maintenant quelles analogies pouvons-nous apercevoir entre cette armure complexe des Névroptères et celles des ordres pré-

cédents? Elle s'éloigne plus de celle des Hyménoptères que de toute autre : ainsi, là nous trouvons un sternite ou gorgeret toujours résistant et central; ici nous voyons qu'il est bifide, et plus grêle que les autres parties. Les épisternites portent là des appendices formant un fourreau à l'arme; ici ils remplissent eux-mêmes cette fonction, leurs appendices sont rudimentaires. Quant à l'abdomen, les différences augmentent. Ainsi les dernières parties, rentrées sous les autres dans un cas, sont apparentes dans l'autre : l'armure, voisine de l'anus dans les uns, en est séparée par deux urites dans les autres.

La ressemblance est plus grande avec les Orthoptères, surtout pour l'abdomen. On trouve, en effet, la même disposition dans les deux cas. Des onze urites, deux, les derniers, sont composés sur le même plan ; aussi pouvons-nous dire maintenant que les pinces des Forficules sont les mêmes choses que les forceps des Libellules. Peut-être l'urite préanal est-il ici plus complet. En effet, dans les Orthoptères, il ne présente qu'un tergite, tandis que nous venons de voir qu'il est ici corné à sa face sternale comme à sa face dorsale. Ainsi, par la composition de leur abdomen, les Névroptères se rapprochent des Orthoptères, et l'on sait que les entomologistes font aussi ce rapprochement dans les classifications en se basant sur d'autres raisons.

L'analogie de la tarière des Æsnes avec celle des Phytocores est très marquée : l'épisternite forme, dans ces Hémiptères, la valve, le fourreau de l'arme, comme cela existe ici. Le sternorhabdite reste rudimentaire, et les pièces appendues aux bases des rhabdites embrassent l'orifice de la génération dans les deux cas.

En résumé, les tarières des Névroptères sont semblables aux tarières des Hyménoptères, Orthoptères et Hémiptères; les différences que l'on rencontre sont dues aux modifications de formes des animaux eux-mêmes, et toutes les considérations théoriques précédentes leur sont applicables. Si quelques dispositions particulières exceptionnelles ont présenté des difficultés d'interprétation, elles ont cependant pu être rapportées aux types naturels à l'aide de quelques exemples intermédiaires. Ainsi ces pièces de la base des tergorhabdites sont dues à des dédoublements qui,

par une soudure nouvelle, une fusion et un déplacement vers la ligne médiane, peuvent en imposer un instant, et faire croire à une composition différente de la tarière. L'Æsne nous a fourni un passage entre les armures connues et celles des Agrions présentant ces particularités.

§ II. — Types simples. *Libellules.*

L'abdomen d'une Libellule (en particulier de la *Libellula depressa*) se compose de onze urites. Les dix premiers se ressemblent tous ; ils n'offrent d'autre différence que celle causée par leur position dans cette partie du corps, qui, gonflée à sa base près du thorax, devient plate vers le milieu, et se termine en pointe à son extrémité. Le onzième est plus complexe que les autres, il a la même composition que dans l'Æsne. C'est surtout dans la division des Libellulides que ces deux appendices prennent la forme et les fonctions de pinces, et que le mot spécifique de *forcipatus* a été employé. Ces forceps servent, comme chacun sait, aux animaux pour s'accrocher, et accomplir les préliminaires fort longs de la fécondation.

La vulve s'ouvre entre l'hogdurite et l'ennaturite. L'hogdosternite, un peu plus développé que le septième et le neuvième, a son bord postérieur libre et festonné. En le soulevant on aperçoit l'orifice vulvaire ; du reste, à part cette différence légère, il ressemble absolument pour tout le reste à ceux qui le précèdent ou le suivent. Ainsi même composition dans les zoonites pré- et postgénitaux.

Le sternite, très nettement distinct dans le huitième urite, est plus petit dans le neuvième relativement au tergite, qui s'avance en dessous et masque un peu ses bords ; c'est là un passage à ce que l'on observe dans le décaturite, où le sternite est tout à fait confondu avec la pièce tergale.

Telle est la disposition, je ne dirai pas de l'armure, car il n'y en a pas, à proprement parler, mais de la terminaison de l'abdomen. On voit que si nous comparons ce type simple des Névroptères à celui plus complexe que nous avons étudié en premier

lieu, il n'y a aucune espèce de rapport à établir au point de vue des fonctions. Quant à l'origine des pièces, il y a, au contraire, des rapprochements intéressants et utiles à faire. Ainsi nul doute que, dans les deux cas, les orifices de la génération et de la digestion ne s'ouvrent dans des points parfaitement semblables. Deux des anneaux qui les séparent se ressemblent en toutes choses : ce sont le déca- et l'endécaturite. Nous arrivons forcément à comparer l'ennaturite fort complexe de l'Agrion au même fort simple de la Libellule. La position, les rapports, la ressemblance des urites qui le suivent, tout nous porte à admettre que l'un est le correspondant de l'autre. Mais tandis que là des modifications importantes se sont produites, ici tout est resté simple ; l'urite est réduit aux parties ordinairement les plus fixes, le sternite et le tergite. Si déjà nous n'étions arrivé à démontrer, d'une manière absolue, que ce sont les éléments du zoonite postgénital qui produisent l'armure, nous trouverions ici un exemple très frappant pour montrer au moins ce fait que les armures génitales correspondent à la partie du scléroderme située immédiatement après la vulve, quelles que soient leur complication ou leur simplicité. Alors il devient impossible de se refuser à admettre que des groupes de pièces représentent des pièces plus simples ; et ce premier pas fait, il n'est pas difficile de montrer comment ces pièces multiples ne sont pas des productions nouvelles, mais bien les pièces d'un segment abdominal développées avec des formes spéciales.

Cette disposition si simple n'est pas seulement propre aux Névroptères ; on la rencontre dans les Orthoptères ; comparons-la donc dans ces deux ordres. La Taupe-Grillon a, comme la Libellule, onze urites à son abdomen ; presque tous sont composés de la même manière par un sternite et un tergite. L'oviducte s'ouvre entre les huitième et neuvième, tandis que l'hogdosternite, bien développé, cache la vulve. L'ennatosternite est presque rudimentaire ; c'est avec soin qu'il faut le chercher pour le découvrir. Le décaturite n'a pas de sternite ; le onzième est formé par deux longs filaments et trois pièces valvaires qui entourent l'orifice anal. Les différences portent donc sur le volume

de l'hogdosternite, sur l'absence de la partie sternale du décaturite; elles sont peu importantes comme on peut en juger, et le rapprochement de ces deux insectes est facile à faire. Il permet de montrer que l'analogie des appendices qui terminent l'abdomen est complète; et surtout que, lorsque la nature ne forme pas d'armures pour les besoins physiologiques de l'animal, les zoonites conservent la forme la plus simple. La Taupe-Grillon, moins complète que la Libellule, forme le passage entre les insectes où la vulve est nettement séparée de l'anus par trois urites distincts, et ceux où les deux orifices voisins l'un de l'autre semblent se toucher; nous trouverons dans les ordres qui nous restent encore à étudier, des familles ayant l'orifice de l'oviducte et celui du rectum dans un même segment sclérodermique.

§ III. Type intermédiaire. Panorpe.

Entre les deux types opposés que nous venons d'étudier, on en trouve d'intermédiaires, formant la liaison des plus simples aux plus complets. Ils nous montrent la nature s'essayant pour ainsi dire à modifier les formes ordinaires, à changer les dispositions sans toutefois ajouter rien à la composition générale.

Quand on fatigue une femelle de *Panorpa germanica* ou *communis*, elle fait saillir de son abdomen un tube grêle allongé, qu'elle cherche à porter vers l'objet qui l'inquiète. Bientôt une gouttelette d'un liquide blanchâtre apparaît à son extrémité, c'est un moyen de défense; dans le repos, l'abdomen conique, terminé en pointe, paraît composé d'un moins grand nombre de segments. Quand le tube, dont nous venons de parler, est sorti, on en compte neuf, plus les appendices terminaux.

L'oviducte s'ouvre après le huitième, en sorte qu'il semble exister une différence; car il n'y aurait que deux urites entre lui et l'anus: mais en séparant les éléments de l'hogdurite, on trouve au-dessus de la vulve une pièce impaire, terminée par deux angles saillants, qui rappelle par sa forme, jusqu'à un certain point, les sternites modifiés des armures génitales. Au-dessous de cette pièce, qui, plus large sur les côtés, se prolonge

en deux apophyses en arrière, viennent s'ouvrir des glandes, annexes des organes génitaux, correspondant aux vésicules copulatrices.

Quelle valeur pouvons-nous attribuer à cette pièce? En se basant sur la régularité de la composition de l'abdomen, il est naturel de la regarder comme représentant un zoonite dont la portion tergale avorte; alors on retrouve les onze urites. Le neuvième incomplet, post-génital, est rentré sous les autres. Sa disparition explique les connexions du huitième avec le dixième. Le décaturite se présente, comme dans la Libellule, formée d'une seule pièce cornée, sans distinction de partie tergale et sternale; enfin, le onzième présente cinq pièces, un tergite, deux écailles correspondant au sternite et deux appendices, articulés avec le tergite ; ceux-ci sont divisés sur le milieu de leur longueur ; une articulation en unit les parties.

Et maintenant la comparaison est facile à établir avec les deux types précédents; dans tous les cas, nous trouvons la vulve et l'anus séparés par trois urites; le onzième ou dernier est semblablement composé. Le tergite seul présente cette différence que dans les Panorpes il fournit le point d'insertion aux rhabdites, tandis que cela n'a pas lieu dans les Libellules et les Agrions; toujours le préanal ou décaturite est cylindrique, formé d'une seule lamelle cornée, due à la fusion des parties tergales et des parties sternales. L'hogdurite ou prégénital est formé de la même manière ; c'est sur la face supérieure de son sternite que s'ouvrent les organes de la génération. Enfin, l'ennaturite, neuvième, ou postgénital, offre trois dispositions, tantôt simple, et sans aucune modification, comme dans les Libellules, tantôt complexe, autant que dans tous les insectes armés des tarières les mieux constituées, comme dans les Agrionides, les Æsnes; tantôt enfin, profondément modifié, non plus par le développement de toutes ses parties, mais par l'avortement du tergite et le chevauchement de son sternite, il donne naissance aux trois types qui nous ont servi à caractériser l'armure des Névroptères.

Il nous paraît maintenant, par l'examen de ces trois organisations extrêmes, suffisamment démontré, sans étendre nos études

plus loin, que dans les Névroptères, comme dans les ordres précédents, il est vrai de dire que la nature, en développant les éléments primitifs du zoonite post-génital, compose des tarières identiques à celles des autres insectes ; que lorsque ces instruments sont inutiles à l'accomplissement des fonctions de reproduction, le zoonite reste réduit à ses deux éléments habituels.

Les fonctions sont, on le comprend, à peu près nulles dans les types simples ; les œufs doivent être déposés là où se trouve placée la partie postérieure de l'abdomen ; mais les Agrions font de véritables entailles aux végétaux. Réaumur en a donné la figure ; il a même dessiné des insectes dans la position où ils se trouvent quand ils divisent les plantes aquatiques. Nul doute qu'il se passe des mouvements entre les stergorhabdites et les lobes du sternite ; nul doute aussi que les dents, dont sont couvertes les extrémités de ces parties, n'aient pour but de faciliter leur action. Nous n'avons qu'à rappeler la soudure des deux tergorhabdites, pour faire comprendre que leur jeu doit être simultané. D'un autre côté, l'indépendance des lobes du sternite permet d'admettre que ceux-ci agissent alternativement. Disons, toutefois, qu'il est probable que cet instrument pénètre sur tout les corps par la force d'impulsion que l'abdomen lui communique, et que l'animal, armé d'un corps dur et peu tranchant, déchire plutôt les tissus qu'il ne les perfore. Les dispositions admirablement réunies dans les tarières des Cigales Tenthrèdes, etc., manquent ici.

On comprend que le nombre des espèces, dont nous faisons connaître les armures, est trop restreint, pour que nous puissions traiter cette question ; quelle est la valeur des caractères que l'armure génitale fournit ponr la classification ? Cependant, les différences considérables que nous avons montrées entre des genres aussi voisins que les Æsnes et les Libellules permettent de penser que leur valeur ne peut être de premier ordre, et que dans les Névroptères pas plus que dans les Hyménoptères ou les Hémiptères, on ne peut s'en servir pour établir de grandes divisions. Nous pensons néanmoins que la spécification ou la distinction des genres et divisions peu élevées tireraient un bon parti de leur connaissance.

Les travaux qui ont été faits sur les tarières des Névroptères n'ont pas une très grande importance ; aussi doit-on s'attendre ici, moins qu'ailleurs, à trouver des notions d'ensemble, des idées comparatives.

Réaumur a parlé longuement des Agrions, des Mouches-Demoiselles ; il a vu et décrit leur tarière, dont il appelle les pièces *limes internes*. Ses figures sont exactes ; seulement elles représentent l'ensemble de l'appareil et la terminaison de l'abdomen. Aussi est-il difficile de dire, s'il a bien reconnu toutes les parties qui entrent dans leur composition. On ne doit pas le penser, car il ne semble admettre que deux lobes ou deux lames.

C'est à M. Léon Dufour que l'on doit la description la moins incomplète de l'oviscapte des Æsnes et des Agrions. Il en a reconnu la composition, décrit les parties, et a dit, sans nous faire connaître les raisons motivant son opinion, qu'elle ressemblait à celle des Orthoptères. Du reste, point de figures suffisantes pour montrer les relations des pièces entre elles ou avec l'abdomen ; c'est toujours comme appendues aux organes génitaux qu'il les représente, et, de plus, certains doutes font soupçonner que toutes les particularités de cet oviscapte n'ont pas été bien connues par lui. « Je suis même porté à croire, dit-il, que, pendant » la vie de l'insecte, il s'exerce un mouvement obscur de ces deux » demi-lames l'une contre l'autre. La macération de l'oviscapte » met en évidence ce mode d'union, car on peut alors dédoubler » les lames. » On ne trouve, du reste, dans ce travail aucune comparaison, et les descriptions elles-mêmes ne sont pas poussées bien loin. Le fait si important de la soudure des tergo-rhabdites, l'union de l'armure avec les tergites, n'y sont pas étudiés.

Pour Burmeister, l'oviscapte des Æsnes serait un vagin bivalve. Nous avons eu occasion de critiquer, et ces noms de classes et ce mode de groupement des organes ; il est inutile d'y revenir ; les Panorpes seraient munies d'un *Layng tube* ou *Vagina tubuliformis ;* nous ne pouvons nous empêcher de montrer que dans cette classe d'armures se placent aussi les aiguillons des Chrysides ; et cependant quelle différence les sépare ! Dans l'un,

les anneaux abdominaux postérieurs sont développés, l'urite postgénital n'est représenté que par un sternite; dans l'autre, au contraire, les urites voisins de l'anus avortent, mais le postgénital se développe en véritable aiguillon. Ce qui fait rapprocher des choses aussi dissemblables par Burmeister, ce n'est pas la considération de l'armure proprement dite, qu'il n'étudie pour ainsi dire pas, mais bien la terminaison de l'abdomen qu'il semble prendre dans son entier pour une oviscapte.

M. Westwood n'a donné que peu de détails sur l'ordre qui vient de nous occuper; il a signalé les différentes espèces portant des tarières, mais il n'a pas même donné de détails analogues à ceux qu'il a indiqués assez souvent à propos des autres ordres.

ARMURE GÉNITALE FEMELLE DES INSECTES THYSANURES.

Lepisme.

Les Thysanures sont des Insectes fort petits, vivant dans la poussière, les livres ou les vieux linges. D'après leurs mœurs et leur apparence extérieure, on ne s'attendrait pas à voir l'abdomen de leurs femelles armé d'une tarière très complète, et semblable à celles des animaux précédemment étudiés. Puisque nous rapprochons les Insectes d'après le plus ou le moins de ressemblance de leurs oviscaptes, le *Lepisma saccharina*, ou *petit poisson d'argent*, doit prendre place ici; il mériterait tout aussi bien, comme on va le voir, d'être placé même avant les Névroptères.

Nous pourrions nous dispenser de décrire en détail sa tarière; mais son existence n'a pas été signalée par les entomologistes, qui se contentent de dire que la femelle dépose ses œufs dans la poussière. D'ailleurs il nous paraît utile, en signalant ce fait nouveau, de montrer combien des Insectes aussi éloignés des Ichneumons et des Cigales peuvent être rapprochés au point de vue de leurs instruments térébrants. Sans donc apprendre rien de plus sur la composition de l'organe, les détails qui vont suivre ne se-

ront que des preuves nouvelles de cette idée, à savoir que toujours la nature, quand elle donne une arme aux femelles des Insectes, la forme sur un même plan.

Rien, comme nous le disions, ne fait supposer *à priori* l'existence d'une armure bien constituée ; c'est là une des causes de l'oubli où elle a été laissée, mais il en est d'autres : ce sont la ténuité et la fragilité des parties qui la composent. C'est donc avec un soin infini qu'il faut se livrer à son étude. Les pinces avec lesquelles on veut saisir et désarticuler les pièces, quelque fines et délicates qu'elles puissent être, les brisent toujours ; enfin, c'est sous des grossissements assez forts, qu'on doit faire les dissections, et l'on comprend alors toutes les difficultés qu'il peut y avoir à faire de bonnes observations.

L'abdomen des Lépismes est terminé par de longs filaments qui ont fourni les éléments principaux pour former la dénomination de l'ordre. Nous verrons, en étudiant séparément les urites, quelle signification il faut donner à tous ces appendices. L'armure se trouve peu éloignée de l'anus ; elle le sépare de l'oviducte. Il faut écarter les urites voisins du premier orifice, ainsi que ceux antérieurs à la vulve, pour bien voir l'appareil qui ressemble beaucoup aux armures des Hyménoptères, des Hémiptères, et surtout des Névroptères. En désarticulant les parties qui le composent, on reconnaît sans peine le tergite, l'épimérite et le tergorhabdite d'une part ; le sternite, l'épisternite et le sternorhabdite de l'autre.

Les pièces tergales ressemblent d'une manière étonnante dans leur ensemble à celles des Hyménoptères à tarière, aux Ichneumons, Tenthrèdes, Sirex, etc. ; et même à celles de la Cigale, de la Phytocore, mais peut-être un peu moins à cette dernière, à cause de la différence du volume des épimérites. Le tergite, plus petit que ceux du reste de l'abdomen, paraît très bien à l'extérieur ; il reçoit en grande partie dans son intérieur celui du zoonite préanal. L'épimérite triangulaire lui est uni par son angle supérieur, et porte le rhabdite à son angle antérieur. Le rhabdite est droit, un peu courbé à son origine épimérale, en forme de lame de couteau, tranchant sur son bord inférieur, plus épais à son

côté supérieur. Ces trois pièces se portent un peu en avant et en bas pour embrasser la partie sternale.

Dans celle-ci les formes s'éloignent de celles que l'on rencontre dans les Hyménoptères et les Orthoptères, pour se rapprocher un peu plus de celles des Hémiptères et des Névroptères. On peut dire que la partie sternale, vue dans son ensemble, est, par rapport à ces derniers, ce que la partie tergale est par rapport aux premiers. Ainsi, entre le sternite, l'épisternite et le sternorhabdite d'un Lépisme ou d'une Æsne, d'un Agrion, il n'y a pas de différence.

Le sternorhabdite est un appendice grêle, couvert de quelques poils, articulé dans une échancrure de l'extremité postérieure de l'épisternite, absolument comme dans le Caloptéryx; il ne forme point une valve du fourreau de l'arme. L'épisternite, au contraire, est vaste, à peu près triangulaire. Son côté inférieur, libre, régulier, forme avec celui du côté opposé un véritable fourreau pour abriter le sternite. Sur son côté antérieur, un peu irrégulier, paraît une cavité articulaire très nettement dessinée, qui reçoit l'angle postérieur de l'épimérite. La description de ces parties est absolument celle des Névroptères. Enfin, le sternite, lamelliforme, part de l'angle inférieur et antérieur, un peu prolongé de l'épisternite pour se diriger en arrière ; il est assemblé avec le tergorhabdite dont il égale la longueur. Comment se fait cet assemblage? Je dois déclarer que la ténuité des parties ne m'a point permis de le voir ; il est peu parfait, car on sépare les deux pièces avec facilité ; un dernier point de ressemblance entre cette pièce et celle des Æsnes, c'est que par la plus légère traction opérée sur les épisternites, on la divise en deux lames secondaires, ce qui doit nous faire admettre qu'elle est bifide.

Les tergorhabdites et les sternites réunis, formant la partie active de l'armure, se logent dans la fente que laissent entre eux les épisternites. Ils ne sont pas armés de dents, leur bord inférieur est tranchant, et leur face couverte de quelques poils, semblables à ceux des autres pièces.

Les fonctions de cette arme doivent être bien obscures, sa fragilité et sa ténuité ne lui permettant pas d'inciser et de couper des

corps très solides. Du reste, les détails manquent sur la ponte de cet insecte, et c'est là tout un sujet de recherche, qui, en faisant connaître ses mœurs, pourra mettre aussi sur la voie touchant le but et les fonctions de son armure.

L'abdomen se compose de onze urites, exemple de plus à l'appui de cette opinion, à savoir que le nombre normal des urites n'est point neuf, mais bien onze. Les huit premiers se composent d'un sternite et d'un tergite, celui-ci embrasse le premier par ses bords qui descendent très bas sur les côtés. L'ennaturite forme l'armure. Le décaturite, représenté par un tergite seulement, s'avance au delà de l'anus, et cache l'origine des filaments terminaux. Enfin, l'endécaturite est composé de plusieurs pièces rangées autour de l'anus. On le voit donc, l'abdomen d'un Lépisme se compose absolument comme celui d'un Orthoptère et d'un Névroptère. L'oviducte s'ouvre du reste en avant de l'armure, entre l'hogdo et l'ennatosternite.

A partir du cinquième, mais surtout du sixième, chaque segment de l'abdomen porte un petit filament poilu, qui va en augmentant progressivement de volume, à mesure que l'on s'approche davantage de l'anus ; il faut certainement regarder ces filaments comme des rhabdites appartenant à la partie sternale ; dans le mâle, on voit très clairement leurs insertions sur des échancrures du sternite prégénital. Après l'armure, on en trouve trois, l'un médian incliné en bas ; deux autres, latéraux, redressés. Le premier est le tergite de l'endécaturite, qui, en forme d'écaille, dans les Névroptères et les Orthoptères, prend ici un accroissement en longueur extrêmement considérable ; les deux latéraux sont les analogues des longs filaments des Taupes Grillons, du forceps des Forficules, et des appendices des Libellules, etc. Nous les avons considérés comme faisant partie de l'endécaturite, dont ils sont les épimérites ; disons qu'ici un peu éloignés de cet urite, ils sont articulés très nettement avec le décatotergite. Celui-ci, prolongé en arrière, au-dessus de l'anus, courbé un peu en voûte, cause l'inclinaison du tergite anal ; mais les échancrures latérales permettent aux filaments latéraux de se relever.

Ainsi, en résumé, le Lépisme présente une tarière complète,

semblable à celles que nous avons étudiées comme types les mieux caractérisés : elle se rapproche, par la partie tergale de l'armure, des Hyménoptères, Hémiptères et des Orthoptères, un peu moins de celles des Névroptères. Par la partie sternale, au contraire, elle présente plus d'analogie avec celle des Névroptères et de quelques Hémiptères, ce qui l'éloigne surtout des Orthoptères et des Hyménoptères. L'abdomen, composé des mêmes parties que dans les Orthoptères et les Névroptères, diffère surtout de celui des Hyménoptères, et présente cette particularité d'avoir un certain nombre d'urites portant des rhabdites. Le Lépisme est donc un exemple heureux, car, très éloigné des ordres précédents, il rentre cependant dans le principe que nous cherchons à démontrer.

ARMURE GÉNITALE FEMELLE DES INSECTES COLÉOPTÈRES.

En abordant l'étude de l'armure femelle des Coléoptères, on a naturellement présent à l'esprit le nombre immense des espèces qui composent cet ordre. Est-ce à dire que nous établirons la comparaison de l'organe dans une série d'exemples considérable? Non ; le groupe est très naturel, et quelques types pris dans les subdivisions principales permettront de généraliser et de fixer suffisamment les idées. Nous ne suivrons pas plus ici que dans les familles précédentes la classification ; nous éloignerons et rapprocherons, plus ou moins, des genres voisins ou éloignés ; peu importe, n'ayant qu'un but, celui de montrer que les variétés de formes de l'armure se lient les unes aux autres d'une manière intime par l'origine toujours la même de leurs pièces, nous chercherons à l'atteindre sans tenir compte des différences ou des ressemblances naturelles et caractéristiques des genres, groupes ou familles. Néanmoins, nous aurons soin, comme nous l'avons déjà fait, de montrer les relations qui existent entre les divisions naturelles de l'ordre et les formes de l'armure.

Nous ne trouverons pas dans les Coléoptères de tarière pro-

prement dite ; peut-être pourrions-nous dire avec les auteurs que quelques espèces sont munies d'un oviscapte, en donnant à ce mot le sens qu'on lui attribue en général, qui représente à l'esprit un organe moins complet, plus simple que la tarière proprement dite, et qui ressemble à un prolongement de l'oviducte. Dans cette acception, quelques Coléoptères sont pourvus d'un oviscapte, mais ils sont en très petit nombre ; ils appartiennent pour la plupart aux insectes aquatiques du groupe des Dytisques.

Les variétés, du reste, sont loin d'être aussi nombreuses que pourrait le faire supposer la multiplicité des espèces ; elles sont toujours représentées par des types principaux, auxquels on peut les rapporter. Ainsi, par exemple, on peut établir deux grandes divisions caractérisées par la présence ou par l'absence du sternite postgénital ; et l'on comprend tout de suite quelle différence capitale sépare ces deux divisions. Dans la première, en effet, les orifices de l'anus, de l'oviducte, sont éloignés ; dans la seconde, ils sont rapprochés. Entre ces dispositions opposées, on trouve des intermédiaires, c'est-à-dire des armures, où le sternite, à l'état rudimentaire, commence à se montrer. Passons successivement en revue ces trois types, depuis le Dytisque qui commence la série jusqu'au Hanneton qui la termine, en plaçant le Carabe entre les deux.

§ I. — Types les plus complets où le sternite de l'armure existe.

Hydrocanthares (*Dytisciens*).

Les *Dytiscus marginalis*, *circumscriptus*, l'*Acilius sulcatus*, le *Cybister Roeselii*, les *Colymbètes*, ont une sorte d'oviscapte, qui peut certainement servir au dépôt des œufs. Il est placé sous le huitième urite et occupe par conséquent le neuvième rang. De l'anus à la vulve il forme un véritable cercle laissant celle-ci en avant. Enfermé dans cette sorte de cavité, que les auteurs se plaisent à nommer cloaque, il en sort pour les besoins de l'animal, à l'aide de muscles assez puissants, et se compose de pièces dont la forme varie d'après les espèces. C'est surtout dans les

Dytisques, Cybister et Acilius, qu'il a une organisation complète et très sensiblement la même.

Dans le *Dytiscus marginalis*, on trouve, après avoir enlevé, avant l'armure, tous les sclérodermites, et avoir conservé la terminaison de l'oviducte et de l'intestin, un tergite très petit, mais très reconnaissable dans la plupart des cas. Il arrive néanmoins que, divisé sur la ligne médiane, ses deux moitiés puissent tout d'abord être prises pour autre chose que des plaques tergales. Le plus habituellement il est entier dans les Cybister. De ses angles antéro-inférieurs partent deux prolongements cornés qui se dirigent obliquement en bas et en avant; une autre pièce médiane impaire, creusée en gouttière, un peu courbée, se porte en arrière et en haut. Les pièces latérales sont les épimérites et épisternites réunis; l'inférieure est le sternite.

Le sternite comparé au tergite est infiniment plus grand. Sa forme rappelle assez bien celle du gorgeret de quelques Hyménoptères. Libre dans une grande étendue, il jouit de beaucoup de mobilité, et peut avec la plus grande facilité exécuter des mouvements qui se passent dans son articulation avec les parties latérales; tandis que la base reste à peu près immobile, la pointe s'abaisse ou s'élève beaucoup. C'est au-dessous de lui que s'ouvre l'oviducte.

On trouve ici une particularité qui n'est pas fréquente; l'oviducte fait saillie, en forme de tube charnu, d'une quantité égale en longueur presque à celle du sternite. Ce tube est libre et se cache pendant le repos dans la gouttière sternale. Sur sa face inférieure, non loin de l'extrémité antérieure du sternite, on aperçoit deux légères impressions cornées, qui doivent représenter quelques parties appendiculaires du zoonite, probablement les sternorhabdites. Dans toutes les espèces que nous avons disséquées elles existaient, même dans celles où le sternite, tout à fait rudimentaire, était remplacé dans ses fonctions par les épisternites. Dans quelques Acilius, et un peu moins dans les Cybyster, leur longueur est considérable, et fournit une preuve à l'appui de cette opinion.

Les pièces latérales, considérées avec attention, présentent une

ligne oblique formant une arête saillante, indice de soudure. C'est ce qui a déterminé à les regarder comme représentant à la fois les épisternites et les épimérites. Dans les Cybister, les premiers sont plus développés que dans les Dytisques, et ne sont point soudés aux seconds ; une articulation très nette et très distincte les unit. Dans les Colymbètes et autres Hydrocanthares, la séparation existe bien plus marquée encore, puisque le sternite est, comme nous le disions il n'y a qu'un instant, rudimentaire, et que les pièces épisternales s'allongent beaucoup.

Dans les *Colymbètes Sturmii*, le tergite est presque rudimentaire et divisé sur la ligne médiane ; chacune de ses moitiés est soudée avec l'épimérite, qu'elle semble terminer. L'épimérite est long et descend jusque vers le bord de la vulve ; là il s'articule avec l'épisternite, qui est en grande partie libre, triangulaire, et dont le sommet aigu et le bord supérieur couvert de dents très fines lui permettent pendant la ponte de jouer le rôle d'oviscapte. Les Cybister montrent un passage entre cette armure et celle des Dytisques. On voit, en effet, dans les premiers, l'articulation des deux sclérodermites latéraux, et surtout le développement du dernier qui commence à prendre une forme triangulaire.

Ainsi les Dytisciens rentrent par leur disposition dans la règle habituelle ; huit urites sont en avant de la vulve, et un sternite la sépare de l'anus.

Ce premier exemple, que nous étudions dans les Coléoptères, nous montre, d'une manière incontestable, que toujours la nature place dans ces Insectes l'orifice des organes génitaux femelles après les huit premiers sternites ; il nous montre aussi que c'est l'ennaturite qui forme l'armure : à ce point de vue les Dytisques ne diffèrent pas des autres Insectes. Mais déjà nous voyons une dégradation bien grande dans la tarière. C'est cependant l'une des plus complexes de l'ordre ; nous n'y trouvons pas ces pièces multiples, aux formes variées, jouant les unes sur les autres, avec une perfection qui a fait l'admiration de tous ceux qui les ont étudiées.

Nous devons encore dire, avant de passer aux autres formes,

que, dans les Hydrocanthares, les genres les plus voisins présentent de grands rapports : ainsi l'armure d'un *Cybister* est identique à celle d'un *Dytisque*, d'un *Acilius*. Celui-ci, peut-être, s'éloigne davantage des deux premiers. Dans l'*A. sulcatus*, le sternite est beaucoup plus long relativement ; son extrémité libre est mousse au lieu d'être aiguë : naturellement les épimérites et les épisternites s'allongent aussi. Ceci donne une apparence un peu différente à l'armure, mais on ne tarde pas à reconnaître que la différence est bien légère. Nous aurons, du reste, à remarquer, plus d'une fois, dans l'étude des Coléoptères, la ressemblance qui existe entre les pièces vaginales des genres voisins.

Dans les genres qui suivent, on trouve des dispositions encore plus complexes ; ainsi, avec le sternite très caractérisé, on voit les épisternites porter un sternorhabdite souvent remarquablement développé.

Agripnus Senegalensis (Élatérides. Taupins).

Si nous plaçons les Élatérides avant les Buprestides, c'est que leur armure, plus simple, représente mieux et plus facilement le zoonite primitif. Les Taupins de notre pays, le *Pyrophorus nyctophanos* et l'*Agripnus Senegalensis* se ressemblent entièrement : nous nous contenterons de décrire l'armure du dernier.

L'abdomen se compose de huit urites complets ; les pièces génitales forment le neuvième : elles se composent d'un tergite, d'un sternite, des épimérites, épisternites et sternorhabdites.

Le tergite très régulier, quoique petit, représente tout à fait les tergites tels qu'on les voit habituellement ; placé au-dessus de l'armure, il est dépassé par elle. Sur ses côtés paraissent les épimérites, auxquels il est uni dans toute l'étendue de son bord latéral ; ceux-ci ont une forme assez rapprochée de celle d'un triangle, dont la base affleurerait les bords du tergite, et dont le sommet mousse descendrait très bas en dessus ; fortement courbés, ils représentent avec le tergite un cercle presque complet.

La forme triangulaire que nous avons indiquée, en donnant une idée des épimérites, nous permet de faire connaître facile-

ment leur union avec les épisternites. Tout le côté postérieur du triangle est reçu dans la concavité du bord antérieur de la pièce épisternale ; celle-ci, en partie adhérente, accompagne l'oviducte, en partie libre représente au delà de lui des appendices mousses tordus qui sont les *sternorhabdites*. On voit même, du côté de la face inférieure, des lignes de soudure et d'interruption cornée, qui permettent de mieux reconnaître les rhabdites des épisternites.

En dessous, entre ces pièces qui se reploient et s'approchent, est l'orifice de l'oviducte. Au-dessus de lui paraît le sternite, dont la forme rappelle, mais de loin, celle du gorgeret des Abeilles. Sa figure est celle d'un fer de flèche. L'angle terminal correspond à la pointe ; il est libre et dépasse la vulve : courbé dans sa longueur, il paraît un peu crochu vu de profil. Ses deux bords se reploient un peu en dessous, et forment sur l'oviducte une sorte de gouttière. Enfin la hampe de la flèche peu allongée se voit sur le dos du canal : elle dirigée en avant.

Nous avons omis de signaler, afin de ne pas compliquer la description, deux apophyses grêles, qui dépassent de beaucoup en avant l'armure : ce sont des apophyses musculaires qui naissent sur les bords antérieurs des épisternites un peu en dedans et en haut. Leur fonction est certainement de faire saillir l'armure en dehors.

Tel est l'ensemble des pièces qui entourent l'orifice de la génération des Taupins. Malgré les modifications considérables de forme, il est, si je ne me trompe, inutile d'insister sur la comparaison de cette armure avec celle des Hydrocanthares. La nomenclature suffit pour faire sentir les analogies ; quant aux différences elles sont très grandes : mais toujours nous rencontrons ce fait capital, de la séparation de l'anus et de la vulve, par un sternite, le neuvième. Si nous y insistons encore, c'est que bientôt nous allons étudier des Coléoptères présentant neuf urites, sans que les orifices qui s'ouvrent à l'extrémité de l'abdomen soient séparés par une pièce cornée. De plus, nous avons ici un de ces exemples simples et heureux montrant le premier pas des modifications si profondes qu'éprouvent les sternites pour devenir un filament long et grêle, comme l'aiguillon d'un Cynips.

Sternocera irregularis, *Euchroma gigantea* (Buprestides).

Nous avons dit pourquoi nous étudions ces deux genres plus tard que les Toque-Maillets. Si nous les réunissons, c'est à cause de l'identité absolue de leurs armures.

L'oviducte a son orifice séparé de l'anus par le sternite du neuvième urite qui forme l'armure. Celle-ci fait saillie en dessus du corps, quand on le presse fortement ; elle se compose des mêmes pièces que dans les Taupins, mais avec des formes différentes.

La partie anale est séparée à la partie vaginale par une profonde dépression dont l'étendue égale celle de l'armure tout entière, et c'est vers la terminaison de cette dépression que s'opère la jonction des deux parties. Cette particularité entraîne une disposition toute spéciale dans les épimérites, qui, fort grêles et allongées, ressemblent à des apophyses ; ils unissent le tergite tout petit qui abrite l'anus, et les épisternites bien développés qui cachent le sternite et la vulve.

L'épisternite et le sternite sont soudés entre eux. Le premier, recroquevillé, présente dans une échancrure latérale une pièce, qu'à la rigueur on pourrait regarder comme le sternorhabdite rudimentaire. L'angle antérieur de l'épisternite est uni intimement à l'épimérite ; son angle supérieur et médian, un peu en avant de l'échancrure dont nous parlions, est soudé aux angles du sternite ; son angle postérieur est libre, et placé sur les côtés de la fente vulvaire.

Le sternite est fort, très résistant ; mais sa pointe n'est pas aiguë, elle est mousse, un peu creusée en gouttière. Ses branches, qui l'unissent aux épisternites, sont plus ou moins tordues.

On voit que les différences principales qui séparent l'armure des Richards de celle des Taupins sont l'absence de sternorhabdites et l'allongement extrême des épimérites, la soudure du sternite avec l'épisternite, enfin l'éloignement de l'anus et de la vulve par une dépression profonde.

Hydrophilus piceus (Hydrophiliens).

L'armure des Hydrophiles est formée par des pièces multiples, très peu résistantes qui font voir le commencement des dégradations, et le passage entre les parties solides des Dytisques et celles plus molles qui vont suivre. En tenant compte seulement du tergite, elle occupe la neuvième place, et précède immédiatement l'anus; elle est rentrée dans la dernière partie de l'abdomen, cachée sous les derniers tergites et sternites qui rentrent eux-mêmes; ceux-ci sont, comme nous l'avons fréquemment rencontré, profondément échancrés sur leur bord. Cette échancrure est surtout très marquée dans le tergite de l'armure dont elle change la forme; car il représente un fer-à-cheval, et, dans quelques exemples même, ses deux branches sont séparées sur la ligne médiane.

Vers les angles antérieurs du tergite, on voit des pièces latérales, larges et triangulaires, dans leur partie supérieure, s'appliquer de chaque côté du rectum. Leur angle postérieur est libre, tandis que l'antérieur se rapproche de l'extrémité du ergite; l'inférieur, opposé à la base qui unit les deux précédents, se prolonge en long appendice corné, qui descend jusque dans le voisinage de l'oviducte, où il se soude presque à angle droit avec une pièce transversale, qui le dépasse en avant et en arrière; celle-ci fournit des insertions mnsculaires en avant, tandis que, plus large en arrière, elle s'articule très nettement avec le reste de l'appareil. Ces deux parties réunies paraissent représenter l'*épimérite*.

En arrière, un peu en dessus de la partie inférieure de l'épimérite, se trouve une sorte d'écaille concoïde, bombée en dehors, portant sur son bord antérieur, non loin de son articulation avec la pièce précédente, un appendice corné, qui se contourne pour en suivre le bord, se cacher sous elle, et se diriger enfin en arrière, assez loin, sous forme de pointe, ou de stylet aigu et libre; nous croyons que ces pièces correspondent, la première, à l'épisternite; la seconde, au sternorhabdite.

Enfin en dessous, mais surtout en arrière, existe une pièce

médiane impaire, difficile à décrire, car elle est complexe : c'est le sternite. Son bord postérieur se prolonge en deux épines plus courtes que les précédentes, soutenues à leur base par quelques filaments de matière dure. La substance cornée se partage en deux divisions : l'une d'elles se continue avec l'extrémité postérieure du sternite; l'autre descend, sur les côtés de l'orifice, d'une poche que l'on voit dans la profonde échancrure du bord postérieur. On pourrait mieux faire comprendre sa forme en disant que le sternite est en fer-à-cheval ; que ses branches se prolongent en stylet grêle et libre en arrière, qu'entre elles s'ouvre une poche annexe de la génération.

L'oviducte s'ouvre au-dessous de cette pièce, et nous trouvons encore ici cette disposition, que toutes les fois qu'un sternite existe dans l'armure, il sépare l'anus de la vulve.

Il nous est facile de voir quelle différence l'Hydrophile présente avec les Dytisciens. Dans ceux-ci les pièces cornées, disposées de telle sorte qu'elles peuvent remplir le rôle d'oviscapte, acquièrent, en outre, une résistance très grande. Cette dernière qualité leur est donnée par un épaississement considérable, et surtout par des soudures étendues et des articulations parfaites, permettant un jeu à la fois facile et régulier. Ici, au contraire, les parties sont peu résistantes, et les articulations n'existent pas entre le sternite et les épisternites, le tergite et les épimérites.

Si nous prenions chacune des pièces pour les comparer à celles des Hydrocanthares, les différences seraient bien plus grandes; elles sont faciles à sentir par la simple opposition des descriptions.

Il faut surtout rapprocher l'armure de l'Hydrophile de celle d'un Insecte que nous étudierons plus loin, du Blaps, parce que l'on voit nettement dans ce rapprochement le passage que forme le premier entre les Coléoptères ayant un sternite postgénital, et ceux n'en ayant pas. Dans le Blaps, le tergite est profondément divisé; l'épimérite semble composé de deux parties; l'épisternite, plus ou moins recroquevillé, porte à son bord supérieur un stylet, qui rappelle tout à fait celui de l'Hydrophile ; mais il n'y a pas de sternite.

La comparaison de ces deux armures peut servir à montrer la valeur des significations données à chacune de ces pièces, car le rapprochement des Blaps avec les Méloés, les Lampyres, ne permet pas de douter que, bien qu'avec des formes peu ordinaires et très distinctes, elles ne soient des tergites, épimérites, épisternites, etc.

§ II. — Types intermédiaires où le sternite de l'armure moins développée commence à disparaître.

Les Carabes, les Cicindèles, les Nécrophores et les Pimélies, nous offrent une armure moins solidement constituée que dans les insectes précédents, plus résistante que dans ceux qui forment le type le plus dégradé. Le sternite seul commence à perdre ses proportions habituelles; il se divise et avorte en partie. Quand les avortements portent sur une pièce, il existe toujours plus de difficulté à la reconnaître; non seulement parce qu'elle devient plus petite et perd ses caractères, mais encore parce que des incrustations cornées accidentelles, sans forme bien limitée, peuvent en imposer; c'est ce que nous allons trouver dans les Carabiques.

Le *Carabus monilis* et le *C. catenulatus* présentent une similitude absolue; dans ce dernier les pièces sont peut-être un peu plus fortement unies et cornées. Ce sont là des différences insignifiantes.

Le dernier sternite apparent du corps est très développé, prolongé en pointe; il cache l'armure dans sa concavité : il est le septième; l'armure est au neuvième rang. Après avoir enlevé les élytres, on remarque très bien à l'extérieur le tergite qui lui correspond; il faut noter cette particularité, que le huitième tergite ne paraît pas à l'extérieur; il est rentré sous le septième, en sorte que celui de l'armure semble avant la dissection être le huitième.

L'anus et l'oviducte s'ouvrent près l'un de l'autre. Ils sont entourés par des pièces assez résistantes, que l'on peut considérer comme étant un tergite, des épimérites, des épisternites, des sternorhabdites et un sternite rudimentaire.

Le tergite a la forme habituelle ; bien développé, il est placé commetoujours au-dessus du rectum, et c'est exactement près de l'échancrure médiane de son bord postérieur que s'ouvre l'anus. De ses bords latéraux partent deux apophyses tortueuses qui l'unissent aux épimérites. Ceux-ci, larges et irrégulièrement triangulaires, descendent sur les côtés, assez bas en dessous, et sont en connexion avec les épisternites par leur angle inférieur. Au-dessous d'eux, et ayant une étendue un peu moins grande, se voient les épisternites, qui sont obtus en arrière, terminés en pointe en avant, placés de chaque côté de la vulve. Leur bord postérieur donne insertion dans une grande étendue au sternorhabdite ; l'angle extérieur est uni, par son sommet au rudiment de sternite, par son côté à l'épimérite.

Le sternorhabdite est une pièce très distincte de la précédente, à laquelle il adhère par sa base, tandis qu'il est libre par son extrémité postérieure ; vu de profil, il paraît se détacher complétement du reste de l'appareil.

Quant au sternite, voici ce qui se présente. Sur la partie inférieure membraneuse séparant les deux épisternites et touchant à la dernière partie de l'oviducte, on trouve deux languettes cornées qui marchent l'une vers l'autre sans se souder toutefois sur la ligne médiane. Faut-il les considérer comme étant le sternite postgénital, bifide, rudimentaire, bien que l'oviducte s'ouvre plus loin qu'elles? Cette circonstance de la division sur la ligne médiane de la pièce sternale nous expliquerait jusqu'à un certain point la position de la vulve.

Mais on trouve dans les parois de l'oviducte une pièce cornée résistante, impaire, médiane ; dans le cas où on la considérerait comme le sternite, les autres seraient des appendices appartenant aux pièces que nous avons décrites. Nous verrons dans les Pimélies une disposition qui nous porte à admettre la première manière de voir.

La *Cicindèle* (*C. campestre*) a une armure composée de la même manière que le Carabe ; les formes des pièces sont un peu différentes. Ainsi le tergite semble être composé de trois pièces secondaires ; c'est une subdivision des parties, non une produc-

tion de nouveaux éléments; l'épimérite s'articule directement avec le tergite, sans l'intermédiaire d'une apophyse. L'épisternite, très manifeste, porte deux appendices plus ou moins crochus et longs qui sont, le plus grand, le sternorhabdite; le plus petit, un prolongement de l'un des angles de l'épisternite.

On ne rencontre pas dans ces insectes les deux linéaments cornés que j'indiquais sur la ligne médiane, et que nous regardions comme les rudiments du sternite; mais dans l'oviducte même on trouve des pièces analogues à celle des Carabes.

Necrophorus Vespillo.

Ces trois exemples font bien voir le passage d'une forme simple à une forme en apparence plus compliquée. Dans la Cicindèle, relativement aux autres parties, l'épimérite avait pris beaucoup de développement; dans le Nécrophore cela augmente, et les pièces sternales sont non seulement rejetées en dedans, mais encore recouvertes par les parties épimérales qui semblent se rejoindre en dessous. Aussi, en considérant l'armure par la face inférieure, on voit, en allant vers l'anus, trois séries de pièces échelonnées, et de plus en plus internes, qui sont les épimérites, les épisternites et enfin les sternorhabdites; que si l'on désarticule ces pièces, on voit qu'elles se sont unies et reployées les unes sur les autres, à peu près comme les éléments d'un éventail; ne pouvant toutes prendre place à l'extérieur, elles sont rentrées.

Du reste, chacune d'elles peut être reconnu avec la plus grande facilité. Les pièces sternales se terminent en pointes ou épines plus ou moins courbes, qui font paraître l'abdomen du Nécrophore femelle armé de crochets.

Pimélies (*Pimelia punctata*, *P. barbara*).

La forme du corps, la soudure des élytres en un seul bouclier, la mollesse de la face abdominale supérieure, font rapprocher beaucoup ces insectes des Blaps. Nous les plaçons à la fin de

cette série intermédiaire, parce qu'ils présentent un rudiment de sternite. Du reste, pour la forme des armures, ils servent de passage entre les Carabes et les genres dont le Blaps commence la série. En pressant fortement l'abdomen des femelles, on fait sortir un tube membraneux assez long, qui porte à son extrémité l'armure. Un zoonite, très petit, le dernier, se remarque à l'origine de ce tube, en sorte que celui qui paraît occuper le dernier rang ne termine pas l'abdomen; il est le deuxième avant-dernier.

On voit les orifices de l'oviducte et de l'anus très nettement dessinés à l'extrémité de cette sorte de boyau saillant. L'un est au-dessous de l'autre et plus en avant. Les pièces cornées qui les entourent sont toutes fort grêles et allongées. Le tergite est formé par un filament corné ployé en forme de V, dont la pointe mousse répond à la marge supérieure de l'anus; on a vu dans l'Hydrophile un tergite présentant cette forme bizarre. Il n'a pas de connexion intime de soudure avec les parties latérales de l'armure.

Sur les côtés, et parallèlement aux branches du tergite, on trouve une longue apophyse cornée, dont l'origine nous paraît incontestable : c'est l'épimérite. Courbée à son extrémité, elle se dirige vers la terminaison des branches du tergite ; il semble que c'est en ce point que les éléments de l'armure doivent se rapprocher et s'unir. On comprend, du reste, que l'allongement extrême du tergite entraîne l'allongement des autres pièces tergales.

Les autres parties sont d'abord deux sternorhabdites en partie libres, ayant la forme de crochets mousses relevés vers l'anus, et le dépassant un peu ; ensuite deux pièces contournées placées entre l'épimérite et le rhabdite dont nous venons de parler : ce sont les épisternites. Ceux-ci se composent de deux portions : l'une, articulée avec l'épimérite, est coupée carrément en avant et en haut, festonnée en dessus, dont l'angle inférieur descend vers la fente vulvaire ; l'autre, courbée, forme une cavité supérieure où vient se loger l'extrémité adhérente du rhabdite.

Enfin, le sternite est représenté par deux plaques minces, peu solides, peu cornées, placées une de chaque côté de la fente vul-

vaire, et en rapport, comme nous le disions plus haut, avec l'angle inférieur de l'épisternite.

On voit, en résumé, que cette armure se compose absolument des mêmes pièces que celle des Carabes. Dans les deux cas, nous trouvons des rudiments de sternite. Nous avons dit qu'elle fait le passage entre les deux séries. En effet, supprimez les deux lamelles que nous avons considérées comme un sternite, allongez un peu moins le tergite, augmentez-en un peu l'épaisseur, et vous arrivez à la disposition que nous offrent les Blaps.

§ III. — Types les plus simples où le sternite de l'armure manque.

Dans le groupe des Coléoptères dépourvus de sternite postgénital, nous trouvons, en allant des armures les plus complexes aux plus simples, le Blaps, les Lucanes, les Lampyres, les Méloés et Lytta, les Géotrupes, les Calandra, les Hannetons et les Passales.

Blaps gigas.

On sait que, chez ces Insectes comme chez les Pimélies, les élytres sont soudés, et forment au-dessus de l'abdomen un bouclier résistant. On sait aussi que lorsqu'on les tracasse, ils répandent une odeur des plus fétides, due à une humeur que sécrètent des glandes. Quand on examine l'abdomen, on trouve que les sternites apparents, profondément cornés, très forts, sont au nombre de cinq ; que les tergites, ainsi que la partie dorsale du métathorax, sont tout à fait membraneux ; à l'exception de celui qui répond au sixième sternite, et qui est seul corné. Les plis de la membrane dorsale correspondent assez régulièrement aux sternites ; mais on compte un segment de plus qu'à la face ventrale, en sorte que l'on peut admettre six urites apparents ; en séparant les éléments du septième, on trouve caché sous lui un autre urite, le dernier avant l'armure. C'est au-dessous du sixième tergite, entre lui et le septième, que s'ouvrent les deux glandes en cul-de-sac de l'humeur puante ; leur orifice se trouve ouvert dans la membrane unissante des deux pièces tergales, et comme les parties qui suivent peuvent rentrer très profondément dans

l'abdomen, il s'ensuit que l'humeur sort et s'échappe facilement au dehors. Nous avons indiqué cette disposition, parce qu'elle est peu commune; on ne voit pas souvent, en effet, des glandes s'ouvrir sur le dos avant les derniers zoonites.

L'armure occupe le huitième rang. En étudiant l'abdomen en général, nous chercherons à expliquer cette position anormale. Elle se compose, comme celle des Pimélies, de pièces latérales et d'un tergite très marqué, avec une échancrure profonde du bord antérieur, échancrure que l'on remarque aussi sur le septième sclérodermite. Ces premières sont plus irrégulièrement découpées que dans les Pimélies; mais, néanmoins, on les reconnaît avec grande facilité pour être l'épimérite, l'épisternite et le sternorhabdite.

L'épimérite se compose de deux parties : la supérieure, voisine du tergite, large, est appliquée comme une sorte de bouclier latéral sur la terminaison charnue de l'abdomen ; l'inférieure, plus étroite, dirigée en arrière, se termine par deux prolongements, dont l'un, arrondi, mousse, n'est uni à aucune pièce, dont l'autre, pointu, inférieur au précédent, affronte le bord antérieur de l'épisternite.

L'épisternite, d'abord large, vers le point où il est uni à l'épimérite, se rétrécit peu à peu, et se bifurque en se redressant vers l'anus; la branche inférieure de la division se contourne en S, s'élargit un peu, et descend sur les bords de la vulve; la branche supérieure reste grêle, et porte à son extrémité le sternorhabdite, qui, de forme plus ou moins conoïde, s'allonge et dépasse l'anus; l'extrémité pointue est libre.

L'anus est saillant au-dessous et en arrière du tergite, au-dessus des pointes libres du rhabdite; la vulve se voit dans la fente membraneuse qui sépare les deux épisternites.

Quand l'Insecte contracte ses muscles rétracteurs, l'armure rentre sous l'hebdurite, et celui-ci à son tour se cache dans l'abdomen.

Lucanes (*Lucanus Cervus*), Cerf-Volant.

On ne trouve dans ces Insectes, après le huitième urite, que cinq pièces, entre lesquelles s'ouvrent l'oviducte et le rectum. Ces pièces sont plus simples que dans les Blaps, et plus complexes que dans les Lampyres.

Le tergite qui précède immédiatement l'anus est profondément échancré en arrière. Ses formes sont à la fois bizarres et élégantes ; mais elles n'offrent aucun intérêt.

Sur les côtés, la pièce latérale, l'épimérite, rappelle assez celle de l'Hydrophile ; du moins, quant à la partie supérieure qui s'articule nettement avec les extrémités du tergite, elle se porte en avant, où elle rencontre l'épisternite, après s'être allongée et terminée en appendice grêle. Celui-ci fait avec l'épimérite un angle très aigu : c'est dire qu'il se dirige en arrière. Formé d'une pièce résistante, il est uni par son extrémité postérieure au sternorhabdite et n'atteint pas tout à fait l'orifice vulvaire, tandis que celui-ci le dépasse de toute sa partie libre. Le rhabdite est composé de deux portions bien distinctes : l'une, adhérente, est fixée presque aux parois de l'oviducte; l'autre, en forme de palette, est hérissée de quelques poils.

L'armure du Lucane se rapproche assez de celle des Taupins, si l'on supprime dans ceux-ci la pièce sternale. C'est la présence de cette pièce, dans les groupes qui ressemblent le plus à ceux ne l'ayant pas, qui nous empêche d'admettre, avec quelques auteurs, que dans les Dytisques, par exemple, la tarière est l'analogue des deux pièces soudées en une seule, que nous appelons ici sternorhabdites.

Lampyres (*Lampyris noctiluca*), Vers luisants.

Simplifions, régularisons les pièces des Blaps; conservons-en le nombre, la position et les rapports, et nous aurons l'armure des Vers luisants. Elle occupe sa place habituelle, le neuvième rang, le dernier; et se compose d'un tergite petit, mais semblable à ceux qui la précèdent ; d'un épimérite, large, latéral,

présentant deux apophyses : l'une, antérieure, qui sert à des insertions musculaires ; l'autre, postérieure, qui s'unit à l'épisternite. Celui-ci, placé en arrière et non en dessous de l'épimérite, est assez régulier ; sa terminaison en pointe en avant est en rapport avec l'apophyse postérieure de la pièce précédente ; enfin les sternorhabdites, en forme de stylets articulés avec l'épisternite, dans une échancrure postérieure, assez profonde sont très nettement marqués.

L'anus fait saillie en arrière et en dessous des tergites ; la vulve, placée entre les deux épisternites, s'avance au delà de l'orifice anal.

Meloe Proscarabœus. Lytta vesicatoria, Cantharides.

Ces deux genres, très voisins au point de vue des caractères, de famille, ne le sont pas moins, au point de vue de la composition de leur armure femelle. La description de l'un peut servir à l'autre ; les figures se ressemblent beaucoup dans l'un et l'autre cas ; aussi pouvons-nous les décrire ensemble.

On comprend que l'armure doit se ressentir de l'état de mollesse générale de l'abdomen ; en effet, les pièces sont petites, peu cornéifiées. Très reconnaissables toutefois, leur analogie avec celles des Lampyrides est frappante ; elles sont très régulières, et occupent des positions telles, que l'origine qui leur est assignée est bien plus évidente que dans les Blaps.

Le tergite occupe la ligne médiane ; il est pour sa forme semblable à ceux qui le précèdent. L'épimérite, placé sur les côtés et au-dessous de lui, est régulier, obtus en arrière, en croissant très peu marqué. L'angle supérieur semble se diriger vers l'un des angles antérieurs du tergite dont il est assez éloigné, tandis que l'angle inférieur est en connection avec le prolongement apophysaire antérieur de l'épisternite. Celui-ci, plus allongé que dans le Lampyre, présente en arrière une échancrure, où se loge l'extrémité adhérente du rhabdite sternal, qui se présente comme un tubercule allongé, libre à l'un de ses bouts.

La ténuité des pièces fait que l'oviducte et le rectum s'ouvrent très près l'un de l'autre ; du reste, ici comme dans les Vers lui-

sants, l'ensemble des parties composant l'armure occupe le neuvième rang dans l'abdomen.

Geotrupes stercorarius.

Nous rencontrons dans cette espèce une armure plus simple, plus rudimentaire, avec une particularité qui trouvera son application, quand nous nous occuperons de l'abdomen en général.

L'anus et la vulve sont très rapprochés : la vulve offre des dimensions considérables ; sur son bord antérieur est une petite pièce cornée en forme de fer de flèche, dont les angles opposés à la pointe sont un peu recourbés ; nous discuterons plus loin s'il faut la considérer comme un sternite.

Au-dessus de l'anus paraît le tergite, assez large et bien formé ; il occupe le neuvième rang. De chaque côté, sur ses bords latéraux, et parallèlement à eux, on voit deux pièces : l'une, plus voisine et plus grande, occupe la place habituelle de l'épimérite, et doit être regardée comme lui correspondant ; aussi longue que le tergite, elle est moins large ; l'autre, grêle, apophysaire, un peu courbée, n'est adhérente que par sa moitié antérieure. Libre dans le reste de son étendue, terminée par un bouquet de poils, on la voit immédiatement au-dessous de l'épimérite et sur les côtés ; on peut, je crois, la regarder comme représentant l'épisternite, ou au moins les parties latérales du segment sternal.

Dans une préparation où ne sont conservées que les trois pièces précédentes et les orifices naturels qu'elles entourent, on voit bien distinctement que la vulve est en avant et au-dessous d'elles ; en sorte que, par leur simple position, elles sembleraient indiquer qu'elles sont postérieures à l'orifice génital.

Calandra palmarum, Charançons.

Cette espèce est grande et facile à étudier, relativement aux variétés si petites qui composent cette innombrable famille des Charançons : la plupart présentent une grande analogie avec celle-ci ; aussi peut-on la prendre pour type. L'abdomen nous

servira à montrer le développement disproportionné que prend quelquefois la partie sternale et les déplacements qui en sont la conséquence. Quand on cherche l'armure, on trouve une sorte de cornet courbe, placé entre les deux dernières pièces abdominales apparentes ; il faut le dire au premier abord, cette disposition nous a beaucoup étonné et même embarrassé. Cette pièce est fendue sur son côté convexe comme sur son côté concave ; on voit le rectum s'enfoncer dans la fente du côté convexe, et l'oviducte se perdre dans la partie concave. Roulée sur ses bords en dessous, cette pièce forme une véritable gouttière, dans laquelle on ne tarde pas à reconnaître l'existence de nouvelles parties groupées autour des orifices de la génération et de la digestion. La première, qui frappe la vue, est longue, tout à fait apophysaire en avant, un peu plus large en arrière, et recroquevillée en gouttière. Sa longueur et sa courbure sont à peu près égales à celles de la première pièce, en sorte que l'une et l'autre se correspondent. C'est vers l'extrémité de celle-ci que s'ouvre l'oviducte dans une sorte d'enfoncement, au-dessous de l'anus. Ces deux pièces doivent être considérées comme le dernier urite, profondément modifié dans sa forme, mais complet dans ses éléments habituels, car on y retrouve un tergite et un sternite. Ces pièces ne forment pas l'armure ; mais certainement elles en remplissent en grande partie le rôle.

L'armure nous présente une modification très importante que nous n'avions pas encore rencontrée. Il n'entre plus de tergite dans sa composition ; ainsi nous voyons successivement disparaître les parties qui, habituellement, persistent et offrent le plus de fixité. On ne trouve, en effet, dans les *Calandra* que des pièces latérales placées sur les côtés de l'oviducte, et qui ressemblent d'une manière frappante à celles que, dans le Méloë (*M. Proscarabæus*), nous avons considérées comme l'épisternite et le sternorhabdite ; il manquerait donc de plus l'épimérite. La pièce large (relativement, bien entendu, à l'allongement et au peu de développement des autres), placée sur les côtés de la vulve, donne insertion, en arrière, à un appendice libre en forme de stylet mousse couvert de poils, et en avant à une apophyse

musculaire très allongée. L'ensemble de ces trois parties rappelle, comme je le disais, d'une manière frappante ce que l'on trouve dans les Cantharidiens. Cette longue apophyse musculaire a certainement pour but de faire sortir la vulve du profond cul-de-sac où elle se retire pendant le repos.

Melolontha vulgaris, Hanneton.

Nous n'avons plus que deux exemples à étudier, le Hanneton et le Passale. Je ne sais s'il y a de grandes raisons pour placer l'un avant l'autre ; les armures sont si simples, que les degrés du plus ou moins sont bien peu sensibles. Quoi qu'il en soit, l'oviducte et le rectum s'ouvrent sous ce long tergite crochu et pointu qui termine l'abdomen ; en écartant le sternite, on voit un infundibulum membraneux, véritable cloaque, où se placent les deux orifices. C'est là aussi qu'est l'armure, si toutefois on peut donner ce nom à deux plaques légèrement cornées, placées de chaque côté de la vulve ; leur forme et leur direction n'ont rien de particulier qui mérite de nous arrêter ; de tout côté unies aux membranes, elles doivent être regardées comme les représentants des parties latérales du zoonite, des épimérites ou des épisternites.

Il est encore deux impressions cornées qu'il faut signaler. En fendant l'oviducte en dessous, on voit qu'il renferme dans la partie supérieure deux petites pièces très peu étendues et très peu résistantes. Sont-elles des représentants du sternite postgénital à l'état rudimentaire ? C'est ce qu'il est difficile de dire.

Passalus transversalis.

L'abdomen porte huit urites très manifestes. En écartant le sternite et le tergite du huitième, on voit les orifices rapprochés de l'anus et de la vulve, et entre eux, sur les côtés, une pièce, en grande partie libre. C'est à cela que se réduit l'armure, en sorte qu'ici nous ne trouverions qu'une pièce latérale pour représenter l'urite postgénital ; il nous serait impossible de dire si elle représente l'épimérite ou l'épisternite ; nous devons ajouter que par son extrémité adhérente, elle semble s'articuler avec l'hogdo-

tergite par un petit appendice apophysaire. Malgré cela, je crois qu'il convient de la considérer comme dépendant de l'ennaturite à peu près avorté, et non comme un rhabdite tergale de l'hogdurite.

§ IV. — Composition de l'abdomen. Généralités. Historique.

Nous arrêtant peu sur la formation de l'abdomen dans les descriptions précédentes, nous nous sommes contenté d'assigner le rang de l'armure, et nous avons vu qu'elle occupait toujours le neuvième ou dernier. Il semble y avoir quelques exceptions au nombre des urites prégénitaux. Il faut donc chercher maintenant, si ces différences, plus apparentes que réelles, ne peuvent pas être attribuées à des particularités qui disparaissent par un examen attentif.

Dans le premier groupe, que nous avons étudié, les Hydrocanthares, on compte huit urites prégénitaux ; la tarière occupe le neuvième rang, après elle s'ouvre l'anus, avant elle l'oviducte. Ici tout est dans l'ordre, rien n'est changé à la position de l'orifice de la génération. La forme des sternites mérite de nous arrêter, car nous verrons des choses embarrassantes qui peuvent toutefois être expliquées par des termes de comparaison intermédiaires. Le développement des métasomites, nécessaires à l'insertion des muscles natateurs, puissants, fait s'avancer très loin le métasternite. Dans les *Cybister*, cette pièce a autant d'étendue à elle seule que toute la face inférieure de l'abdomen. Il arrive ici quelque chose d'analogue, mais en sens opposé à ce que nous avons vu dans les Sirex, Phytocores et Ptyèles, où la tarière, remontant vers le thorax, refoule les anneaux abdominaux en avant ; on ne compte, en effet, que cinq ou six sternites dans les Dytisciens, mais en y regardant de près, on voit que les proto- deutéro- et tritosternites, rudimentaires ou réduits aux parties latérales seulement, n'ont été modifiés que pour faire place au métasternite.

Le nombre des tergites est, au contraire, parfaitement appréciable. Le huitième paraît très bien sous les élytres, et par con-

séquent il n'y a pas de doute possible; celui qui le suit et appartient à l'armure est donc l'ennatotergite.

Dans les Hydrophiles, les choses sont semblables pour le dos à ce que nous venons de voir; sept urites sont apparents, l'hogdotergite est rentré, l'ennatotergite dépend de l'armure.

A la face inférieure, on compte à l'extérieur cinq sternites; un est rentré, c'est le sixième; il précède l'armure. Mais si, ne se contentant pas de cet examen superficiel, on désarticule les pièces, on en trouve une de plus entre le cinquième et le sixième sternite,

Le dernier tergite et le dernier sternite, ceux qui précèdent l'armure, rentrent, se correspondent exactement, et forment, à n'en pas douter, l'hogdurite. L'hebdurite serait-il formé par le septième tergite et le sternite, qui, lui correspondant, termine avec lui l'abdomen; ou bien par le septième tergite et la petite pièce cachée indiquée plus haut entre les cinquième et sixième sternites apparents? Dans la première opinion, que serait la petite pièce sternale? Serait-elle due à un dédoublement des parties voisines? Dans la seconde, elle deviendrait le septième sternite; mais alors, pour nous expliquer les rapports du septième tergite avec le sixième sternite, il faudrait admettre un déplacement de toute la partie sternale, qui reporterait d'un rang en arrière tous les sclérodermites; le déplacement ne disparaîtrait que dans l'urite avant l'armure, alors un sternite manquerait pour ainsi dire de tergite, et se placerait sur la face supérieure du précédent. On peut croire à ce déplacement, car nous en verrons dans d'autres espèces des exemples très manifestes.

Quoi qu'il en soit, l'Hydrophile ne présente à son abdomen que neuf urites, un post- et huit prégénitaux.

Nous retrouvons les choses bien nettement caractérisées dans les Élatérides. Le *Pyrophorus* et l'*Agripnus* ont manifestement sur le dos huit tergites; celui de l'armure est le neuvième; on n'en compte que cinq en dessous; le dernier, allongé, termine l'abdomen par une sorte de carène. Il faut admettre l'avortement des proto- et deutérosternites; le huitième est caché sous le septième.

Dans les *Sternocera* et *Euchroma*, cette disposition est évi-

dente. Les abdomens très volumineux de ces insectes permettent de bien voir que le premier sternite apparent répond à trois tergites. Tous les autres sclérodermites abdominaux correspondent exactement à chacune des pièces dorsales ; on est conduit à admettre l'avortement des pro- et deutérosternites.

Ces exemples, les plus complets quant à l'armure, suffiraient pour montrer que le nombre des urites est constant. En continuant l'examen, on voit que dans les Carabes, Cicindèles et Nécrophores, il persiste, et que l'avortement porte sur les proto- et deutérosternites toutes les fois que le deuxième et le troisième, surtout dans les Carabes, sont encore représentés par les parties latérales.

Arrivons aux exceptions. Les Blaps ne portent que huit urites. On sait qu'à l'exception du dernier, tous les tergites sont membraneux ; le notum du métathorax participe même à ce caractère que la forme des élytres et l'avortement des ailes peuvent expliquer. Mais la membrane tergale est plissée transversalement et chaque pli correspond à un sternite ; malgré tous les soins employés à bien examiner, l'armure a toujours paru occuper le huitième rang. Quoi qu'il en soit, l'anus et la vulve ne présentent pas une position différente de celle qui existe lorsque le nombre est neuf.

Nous pourrions donc admettre que le protonotite, habituellement moins évident que les autres, échappe ici à l'observation, à cause de l'état membraneux général.

Dans les Vers luisants, les *Lytta vesicatoria*, le nombre d'urite est huit, neuf avec l'armure. Mais nous trouvons quelque chose d'analogue à ce que nous indiquions pour le Blaps : le Méloé (*Proscarabœus*), dont la ressemblance avec le Lytta et même le Lampyre est excessive au point de vue de l'armure, n'a d'apparent que huit urites en tout. N'est-il pas évident que l'état de mollesse de ses téguments abdominaux cause cette différence, qui certainement n'existe pas au fond et n'est qu'apparente ?

Dans les Passales et Mélolonthes, on compte à l'extérieur huit urites ; dans les Géotrupes on en compte également huit, l'armure correspond au neuvième ; mais ici, suivant que l'on consi-

dère cette petite pièce en forme de V, placée dans la lèvre inférieure de la vulve, comme un sclérodermite normal ou comme accidentellement développée, on doit aussi considérer les sternites et tergites comme plus ou moins obliquement disposés les uns par rapport aux autres. Si cette petite pièce est un sternite prégénital, elle appartient au huitième urite qui termine l'abdomen; dans cette manière de voir, il n'y aurait que le protosternite d'avorté; dans le cas contraire, le proto et le deutéro disparaîtraient.

Le manque de relation des sclérodermites du dos et du ventre est surtout très prononcé dans les *Calandra*, où l'on ne trouve en dessous que cinq plaques, tandis qu'on en compte sept en dessus. Les deux premières inférieures sont à elles seules plus étendues que les trois autres, elles correspondent aux cinq premières dorsales; la première surtout semble correspondre à quatre tergites. Cet exemple nous montre combien les tergites et les sternites d'un même zoonite peuvent perdre leurs rapports. Nous avons indiqué la modification profonde qu'éprouvaient les éléments du huitième urite; il est inutile d'y revenir. Cet abdomen du Calandra rentre exactement dans les types habituels, et cependant, quand on l'étudie pour la première fois, il paraît très difficile de l'y rapporter.

L'armure, considérée en général, est, comme on a pu le voir, d'une grande simplicité dans les Coléoptères. Elle est formée par les éléments facilement reconnaissables d'un seul urite postgénital, en sorte que les Coléoptères, comparés aux ordres précédents, nous offrent cette différence que les deux urites préanal et anal avortent. Nous ne pouvons, du reste, comparer les oviscaptes que nous avons étudiés dans les Dytisques avec ceux que nous connaissons, si ce n'est au point de vue des parties élémentaires, et cette comparaison s'établit d'elle-même par l'application de la nomenclature.

L'armure, comparée à elle-même dans l'ordre, nous a paru se rapporter à trois types distincts, suivant que le sternite existait, avortait presque, ou disparaissait tout à fait.

Il nous a été facile de saisir les passages insensibles qui des

premières espèces nous faisaient arriver aux dernières, où véritablement l'armure très dégradée semble même disparaître.

Ainsi dans les Hydrocanthares, le sternite robuste, bien développé, peut servir d'oviscapte ; dans les Élatérides, sa force diminue ; dans les Carabes, la pièce commence à avorter ; dans tous les autres, elle n'existe pas. — Voilà la loi de dégradation que suit le sternite ; nous avons eu l'occasion de le dire souvent, c'est la partie sternale qui est la moins fixe et disparaît la première.

Mais le tergite peut aussi éprouver les mêmes changements, et dans les Mélolonthes, les Passales, les Calandra, etc., il disparaît complétement.

Alors l'armure n'est plus représentée que par les rudiments de pièces latérales. On le voit, l'armure, en se dégradant dans les Coléoptères, a été moins complète, moins complexe que dans les autres ordres ; puis en perdant successivement quelques uns de ses éléments, elle a fini par disparaître.

Ces trois groupes de formes sont loin de répondre aux grandes divisions de l'ordre ; aussi pouvons-nous dire ici que l'armure ne présente pas de caractères propres à faire distinguer les premières coupes établies au milieu de ces nombreux insectes. Toutefois les genres voisins, comme les Méloé et Lytta, Pimélie et Blaps, Dytiscus et Cybister, Sternocera et Euchroma, etc., etc., présentent une grande ressemblance. Peut-être l'armure pourrait-elle, en arrivant aux dernières subdivisions, avoir une importance qu'elle n'a pas dans les premières. C'est là une idée que nous avons surtout eu occasion d'émettre dans le courant de ce travail.

Les fonctions des organes génitaux externes sont nulles dans le plus grand nombre des cas. Cependant, il en est où la force, la disposition et la forme permettent à l'insecte de s'en servir à la manière des tarières. Il est incontestable, par exemple, que les Dytisciens ne fassent pénétrer leur sternite représentant un véritable gorgeret, et qu'à la faveur de cette sorte de gouttière protectrice, l'oviducte, qui peut sortir en forme de doigt de gant, ne porte les œufs dans l'intérieur même des parties incisées.

Quelques petites espèces d'Hydrochantares ont même des pièces cornées dentelées, qui indiquent certainement l'action de diviser ; à part ces exemples, les fonctions de l'armure deviennent très obscures ; dans les *Calandra palmarum*, il n'est pas douteux que ce ne soit le tergite prégénital qui remplisse les mêmes fonctions que le sternite des Dytisciens.

Dans les Richards, on trouve encore un sternite bien constitué, mais il est fort petit et ne doit pas avoir une action bien importante, bien grande. C'est plutôt l'ensemble de l'armure qui, faisant saillie au dehors avec l'urite prégénital, porte au loin les œufs dans des corps toutefois peu résistants. Il nous est impossible d'admettre les opinions de V. Audouin touchant le rôle de l'armure très incomplète des Cantharidiens ; cet auteur pense qu'elle a pour but de retenir la verge dans le vagin. Dans son histoire anatomique des Cantharides, il dit en effet (1) : « Après » l'oviducte vient un vagin qui n'offre rien de remarquable, si » ce n'est qu'il est clos par deux petites pièces cornées, cupuli- » formes, mobiles, et munies à leur centre d'un tubercule. Ces » deux appendices, en jouant l'un sur l'autre, compriment néces- » sairement le pénis du mâle, qui finit par se rompre ainsi que » nous le verrons bientôt. » Ces pièces cornées sont si petites et si faibles, qu'il nous paraît peu probable qu'elles puissent séparer la verge ; la tuméfaction succédant à l'introduction nous parait bien plutôt la cause de l'impossibilité où est le mâle de retenir son organe.

Les auteurs se sont bien moins occupés des organes génitaux externes des Coléoptères que de ceux des autres insectes ; cela se comprend, ils sont moins saillants.

Burmeister en a parlé dans la classification des vagins ; V. Audouin s'en est occupé pour les Cantharides ; M. Léon Dufour en a décrit quelques uns à sa manière habituelle ; et enfin Stein (2), dans un ouvrage très considérable, consacré exclusivement à l'étude des organes de la génération, en a donné des descriptions

(1) *Ann. des sc. nat.*, sér. 1re, t. IX.

(2) F. Stein, *Vergleichende Anatomie und Physiologie der Insecten in monographen Bearbeitet.* Berlin, 1847

générales et séparées. Il a consacré son second chapitre à la description générale du cloaque, et des pièces solides constituant les organes externes. Il appelle cloaque la cavité qui se forme entre ces deux derniers segments solides apparents. Il donne le nom de tube recto-vaginal à la terminaison abdominale rentrée dans ce cloaque, et il dit que ce tube peut faire saillie à l'extérieur, que c'est sur lui qu'on rencontre les différentes pièces au nombre de trois : l'une dorsale, qu'il nomme *Analplatte*, et qu'on doit considérer comme un tergum ; deux latérales, *Seitenstücke*, et deux plus inférieures, *Vaginalpalpen*, voisines de la vulve, en général courbées, libres et poilues à leur extrémité. D'après la description de ces trois parties, on voit qu'elles correspondent l'*Analplatte* au *tergite*, le *Seitenstücke* à l'*épimérite*, le *Vaginalpalpen* aux *épisternites* et *sternorhabdites* réunis. Il émet cette opinion que les organes génitaux externes sont dans leur ensemble formés par un dernier segment abdominal qui est le neuvième.

A la fin de ce chapitre général, on trouve un exposé historique des travaux faits sur l'armure ; les opinions de Burmeister, Newport, Léon Dufour, etc., y sont rapportées.

C'est le seul auteur qui ait étudié les rapports de l'armure avec le reste de l'abdomen ; c'est surtout le seul qui ait cherché à en donner une idée générale.

Avant lui, on avait trouvé que la pièce anale était un tergum, la ressemblance avec ceux qui la précèdent ne permettant, dans la majorité des cas, aucun doute à cet égard. Stein décrit, comme une pièce accessoire, la pièce que dans l'Hydrophile nous avons nommée sternite. On voit, par ce seul fait, combien diffèrent nos appréciations touchant les éléments de l'armure. Il est conduit à donner peu d'importance à cette partie, parce qu'il considère, dans les Dytisciens, l'oviscapte comme formé par la soudure sur la ligne médiane de ses deux vaginipalpes, qui dans les Hydrophiles sont libres et très évidents. Mais nous demanderions alors comment il faut considérer le sternite des Taupins, Euchroma, Sternocera, qui existe en même temps que les vaginalpes? Ceci prouve que l'auteur dont nous nous occupons n'a pas rapporté les pièces de l'armure des Coléoptères au zoonite primi-

tif ; cela est évident encore par ce qu'il ajoute sur les parties latérales.

Dans quelques exemples, on voit, dit-il, que les *pièces latérales* (*Seitenstücke*) sont les pièces sternales du huitième segment unies au neuvième.

La notation des pièces sternales n'est pas la même que celle des pièces tergales ; ainsi, le n° 8 du dos correspond au n° 7 de l'abdomen, ce qui nous permet de penser que l'auteur ne considère pas les sternites comme étant en nombre égal aux tergites. Quant à ce que les pièces latérales (*Seitenstücke*) soient les parties sternales du huitième segment, cela nous paraît une erreur.

Stein en admettant neuf urites n'indique pas d'une manière absolue le point où se trouvent l'anus et la vulve; il ne dit pas si ces deux orifices sont séparés ou rapprochés, et nous avons vu qu'il est très important de s'expliquer pourquoi il y a, tantôt rapprochement, tantôt séparation. A la solution de cette question se rattache, comme nous le verrons, la détermination positive de la place de la vulve dans les insectes.

L'auteur n'a point fait une comparaison de l'armure génitale femelle des Coléoptères avec celle des autres ordres ; aussi n'a-t-il émis des opinions sur l'origine des pièces, que pour les Coléoptères ; et la chose est facile au moins, si l'on considère le segment comme formé seulement d'un tergite et d'un sternite. Il semblerait que Stein n'a cherché, dans la description générale, qu'à trouver ces deux éléments.

Ce que je désirais établir, c'est que l'auteur allemand ne s'est pas placé au même point de vue de généralisation que nous ; la preuve en est dans les origines différentes que nous attribuons l'un et l'autre aux pièces latérales (*Seitenstücke*), aux parties inférieures (*Vaginalpalpen*). Enfin, tout en reconnaissant quel est le nombre des urites, il ne paraît pas l'avoir rattaché à un autre plus considérable, à celui que nous pensons être normal dans toute la classe.

Nous ne pouvons, du reste, que renvoyer, pour les détails, au magnifique ouvrage de Stein. Les nombreuses planches qui l'accompagnent servent, non seulement à l'intelligence d'un texte

fait avec tout le soin que les Allemands apportent, en général, à leurs travaux, mais encore à en faire une des plus belles monographies des organes de la génération des Coléoptères.

Il est très difficile de s'occuper de l'anatomie des Coléoptères, sans parler du travail de M. Stráuss-Durkeim. Cet auteur, restreignant les observations à une seule espèce, a bien reconnu les plaques voisines de la vulve dans le Hanneton ; mais il n'a pas recherché leur origine et ne les a pas comparées, surtout aux armures des autres Coléoptères.

DE L'ARMURE GÉNITALE FEMELLE DES INSECTES DIPTÈRES.

On ne trouve plus de tarière proprement dite dans cet ordre. Les auteurs ont bien indiqué la présence d'oviscaptes ; mais nous verrons que ce nom devient impropre, car il s'applique toujours dans notre esprit à des instruments assez complexes et complets, et les parties qui entourent l'orifice de la génération de quelques espèces sont loin de présenter ces conditions. Ainsi la Mouche, pour déposer ses œufs sur les animaux morts ou les viandes en décomposition, fait saillir de son abdomen un long tube qui porte les germes au fond des cavités ; les Tipules, au moment de la ponte, font pénétrer l'extrémité de leur abdomen dans la terre molle des bords des eaux. Dans l'un et l'autre cas, on a signalé l'existence d'un oviscapte, mais ces quelques mots suffisent pour indiquer des différences correspondant à des organisations qui ne se ressemblent pas ; elles représentent deux types d'armures, entre lesquels on en rencontre un troisième intermédiaire. Après ces trois formes plus complexes de l'ordre, on trouve des organes d'une simplicité extrême. Nous en formerons un quatrième type.

Sans nous préoccuper, plus ici que précédemment, du groupement méthodique des genres, nous les étudierons successivement en partant des plus complexes pour arriver aux plus simples ; mais nous ne pouvons néanmoins nous empêcher de dire

qu'ils correspondent en général à des divisions très naturelles. Ainsi les Tipules, les Asiles, les Volucelles et les Mouches, enfin les Sépedons et Téichomiza, voilà les représentants des types que nous allons étudier. On voit que le degré plus ou moins grand de complication correspond assez à la position plus ou moins élevée de l'insecte dans l'ordre, au moins dans la distribution admise par M. Macquart.

§ Ier. — Tipulaires.

On sait combien sont nombreuses les espèces de cette division. Leurs larves se développent tantôt dans la terre, les champignons ou les autres plantes sur lesquelles elles déterminent la production de galles. De là les divisions des Tipulaires en terricoles, florales, fungicoles, gallicoles, etc., admises par les auteurs, et plus particulièrement par M. Macquart (1). L'une des divisions, celle des gallicoles, semblerait devoir faire rencontrer des insectes munis d'une tarière. Mais si l'on étudie les galles produites par les Cécidomyes et autres, on remarque qu'elles appartiennent pour la plupart à cette classe que, dans un travail sur la structure de ces productions, nous avons appelée *galles internes fausses* (2), et qui correspond à de simples hypertrophies. En effet, on voit que c'est entre les feuilles ou écailles des bourgeons du Saule, de l'Euphorbe, etc., que la mère dépose ses œufs, et que la larve, par ses succions et irritations, détermine les modifications que présente plus tard la partie de la plante. Ce n'est donc pas à l'action d'un instrument qu'est due la galle, comme cela a lieu pour les nombreux Hyménoptères gallicoles. Disons toutefois pour faire nos réserves, que l'histoire des galles et des Insectes diptères qui les habitent mérite d'attirer l'attention du naturaliste, car bien des points douteux doivent être éclaircis.

Il est nécessaire de bien fixer la position des pièces lamellaires

(1) *Diptères*, Macquart, *Suites à Buffon*, édit. Roret.

(2) *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, avril 1853 ; docteur Lacaze-Duthiers, *Recherches sur la structure des galles*.

qui composent en partie l'armure, à cause des soudures qui les unissent aux zoonites voisins.

On compte facilement du thorax aux premières pièces lamellaires sept urites complets composés d'un tergite et d'un sternite sans aucune particularité.

L'hogdotergite est plus petit que le septième ; il correspond à un sternite bombé en dessus, long, terminé par deux lamelles cornées, un peu tranchantes, qui se dirigent vers l'anus sans arriver toutefois jusqu'à lui. Après ce huitième urite on trouve l'ennatotergite et le décatotergite ; celui-ci se prolonge par deux appendices semblables à ceux que nous venons d'indiquer.

Si l'on écarte ces pièces terminales, on voit que l'oviducte s'ouvre au-dessous des parties multiples cachées, qui sont appendues au neuvième tergite, par conséquent entre le huitième et le neuvième urite ; enfin l'anus est placé entre les deux lamelles les plus terminales.

Laissons le décaturite et les pièces anales, ainsi que tous les urites prégénitaux, pour ne nous occuper que du neuvième, qui correspond à l'armure et la forme en entier. En examinant avec soin l'hogdosternite, on remarque que les appendices cornés qui sont unis à son bord postérieur, s'articulent avec lui, qu'en détruisant cette articulation, ceux-ci restent fixés à l'armure ; c'est qu'en effet ils en dépendent.

Nous allons trouver ici des choses bien différentes de celles que nous avons déjà étudiées ; il sera du moins, je l'espère, possible de les rapporter à ce que nous avons admis, et de les faire rentrer dans l'ordre d'idées que toutes les recherches précédentes ont eu pour but d'établir.

Le tergite est petit, relativement à ceux qui précèdent ; il a leur forme et n'en diffère aucunement. A l'angle mousse que forment ses bords postérieurs et latéraux, vient affronter une pièce contournée, qui se porte d'abord en avant, puis en bas, et se termine par une apophyse grêle ; celle-ci se dirige en arrière, et s'unit à une sorte de pelote ovoïde, dure, brunâtre, dont la couleur foncée tranche sur la teinte plus claire du reste du scléroderme. Enfin, sur le bord inférieur de ces deux pièces carac-

téristiques par leur couleur et leur forme rénale, partent des appendices qui les unissent aux lames dont nous avons parlé plus haut, et que nous avons dit être soudées au huitième sternite. Telles sont les parties latérales symétriques en connexion avec les tergites.

Il existe encore une pièce; elle est l'impaire médiane, et soudée avec les deux premières parties indiquées de chaque côté du tergite. On l'aperçoit comme un crochet dirigé en arrière, quand on écarte les valves. L'oviducte et les différentes poches ou glandes, qui se rapportent à la génération, s'ouvrent au-dessous d'elle.

La signification de chacune de ces parties nous paraît la suivante. Il n'y a pas de doute pour le tergite; il occupe le rang et la place ordinaire. La pièce médiane impaire, que nous signalions en dernier lieu, est un sternite, le neuvième. Quant aux latérales, elles sont les épimérites et les tergorhabdites.

Quelles sont les raisons qui motivent cette manière de voir? D'abord le sternite ne pourrait être rapporté à aucun autre élément du zoonite, car ici il est médian impair; placé au-dessus de l'oviducte, et de tous les annexes de ce conduit, il correspond exactement au tergite, et si son peu de développement, sa forme, pouvaient faire croire que l'interprétation est fausse, nous répondrions que dans les ordres précédemment étudiés, nous avions été conduits à regarder comme sternites des pièces bien plus rudimentaires, ou modifiées dans leur forme.

Les parties latérales sont multiples; il nous paraît préférable de les regarder comme des dépendances de l'épimérite que d'admettre la présence de l'épisternite, nous fondant sur ce fait, que souvent le premier est représenté par plusieurs pièces, et que le second ne sépare pas le tergite de ses dépendances, comme on serait obligé de l'admettre ici.

Quant aux tergorhabdites, ils nous paraissent indubitablement représentés par les lames cornées qui semblent terminer l'hogdosternite. On les voit, en effet, en connexion avec la partie la plus postérieure de ces appendices qui partent des pièces réniformes des épimérites. Leur soudure avec le sternite pré-

cédent est une particularité intéressante à noter, mais toutefois pas assez importante pour faire rejeter la signification.

Ainsi nous retrouvons toute la partie tergale du zoonite; la partie sternale n'est représentée que par un sternite fort peu développé ; les pièces épimérales, composées de parties secondaires, ne ressemblent pas à celles que nous avons décrites; enfin, les tergorhabdites ne sont libres qu'à leur extrémité ; ils contractent une soudure anormale avec l'urite précédent. Si nous cherchons à rapprocher cette disposition de celles que nous connaissons déjà, les ressemblances se bornent à celles des tergites ; toutefois nous pourrions trouver une analogie, bien éloignée sans doute, avec la tarière du Grillon. On se rappelle, en effet, que dans cet Orthoptère, la partie sternale n'était formée que par le sternite très allongé, tandis que la partie tergale était composée des trois éléments ; c'est la même chose, avons-nous dit, dans la Tipule. Le rapprochement ne peut se faire que pour le nombre et la nature des pièces ; quant à leur forme et autres caractères, il est impossible. Cette comparaison nous suffit, je crois, pour montrer quelles différences bien plus grandes doivent séparer ce premier type le plus complet et le plus complexe de tous les autres insectes munis de tarières, d'oviscapte ou aiguillons.

Ainsi l'oviducte s'ouvre bien à sa place ordinaire, entre le huitième et le neuvième urite ; la soudure des rhabdites avec le premier semble favoriser la sortie des œufs. L'abdomen se termine par d'autres pièces lamellaires assez rapprochées des premières, pour qu'au premier abord on puisse les considérer comme unies avec elles. Ce sont les pièces anales. Après l'urite de l'armure ou postgénital, on trouve un tergite très nettement caractérisé : il occupe le dixième rang ; il doit certainement correspondre à l'urite préanal des Insectes à abdomen complet ; son bord postérieur se prolonge en pointe ; dans la gouttière qu'il forme passe le rectum. Sur la face inférieure membraneuse qui lui correspond viennent s'appliquer les bords supérieurs des rhabdites de l'armure.

Après lui on compte quatre pièces, qui nous paraissent représenter dans leur ensemble l'urite anal ; en dessous on voit, en

arrière du dixième tergite, s'articulant un peu avec lui, deux valves qui, réunies au milieu, paraissent être le sternite, et correspondre aux mêmes pièces des Orthoptères, Névroptères, etc. En dessus et latéralement, deux lames cornées terminent l'abdomen, comme les rhabdites terminent l'hogdosternite; je verrais en elle les analogues des longs filaments des Grillons et des forceps des Forficules, Libellules, etc. La même signification leur serait dès lors applicable ; elles seraient les épimérites ou les tergorhabdites de l'endécaturite ; quant au tergite, il n'existerait pas, ou bien il serait bifide et soudé aux deux pièces précédentes, confondu avec elles ; on trouve des traces de divisions sur leurs côtés.

Ainsi, dans cette manière de voir, les Diptères présenteraient aussi le nombre onze pour la composition abdominale ; quoi qu'on fasse, on est toujours obligé d'admettre dix urites : ils sont évidents et peuvent être comptés sans aucune préparation sur toutes les Tipulaires. On regarderait, dans ce cas, les dernières pièces que nous venons d'étudier comme appendices du décaturite; l'analogie avec les ordres précédents doit faire certainement penser le contraire.

Voyons maintenant comment la femelle se sert de son armure pour déposer ses œufs. Il n'est pas rare de rencontrer les *Tipula hortulana*, *flavolineata*, et surtout *oleracea*, occupées à pondre dans la terre humide du bord des eaux. Leur position étrange attire notre attention. La femelle se dresse en se soutenant avec ses pieds postérieurs. Peu occupée de ce qui se passe autour d'elle, on peut l'observer avec soin. Naturellement, quand elle se redresse, la première partie qui rencontre la terre est l'urite anal ; ce sont aussi ses lamelles cornées qui pénètrent les premières. Cela se fait par la pression que l'insecte exerce en se cramponnant avec ses pattes. Quand cette première partie de l'opération est accomplie, on voit l'abdomen se courber un peu, la Tipule cherche à rapprocher de la terre les lamelles de l'armure qui en sont éloignées ; dès que les rhabdites pénètrent, on voit très distinctement un mouvement de va-et-vient de la partie sternale des hogdo- et ennaturites sur la partie tergale déjà

fixée. Dès que la tarière est suffisamment entrée, on voit les œufs noirs paraître au travers des téguments ; alors les mouvements vermiculaires de l'abdomen sont très évidents ; ils sont dus aux contractions qui poussent les œufs dans l'oviducte.

On peut croire que l'introduction des lames anales sert d'abord à fixer l'abdomen et à assurer la pénétration plus tardive des rhabdites. Ceux-ci, comme les premiers, ne pénètrent que par la force propre de l'animal sans mécanisme ou disposition particulière ; et leur but n'est que de favoriser le glissement des œufs et leur dépôt dans un milieu propre à leur développement.

§ II. — Asiliens.

L'armure femelle de ces insectes est bien plus simple que la précédente ; très facile à étudier, on peut apprendre à en connaître tous les détails sur les *Asilus crabroniformis* et *forcipatus*, que l'on rencontre partout et dont la taille assez grande promet une étude peu laborieuse. Les détails qui vont suivre se rapportent à ces deux espèces, mais plus spécialement au *crabroniformis*.

L'abdomen allongé, de forme conique, se termine par une pointe assez aiguë, dans laquelle on reconnaît plusieurs éléments. Il est rare, quand on prend une Asile femelle, qu'elle n'agite en tous sens son abdomen, à peu près comme une guêpe, et qu'elle ne dépose une matière blanc-jaunâtre, épaisse, qui doit être pour elle un moyen de défense ; cette matière sort de l'anus. Si l'on regarde attentivement l'extrémité abdominale, on remarque que le dernier sternite bien apparent, et fort robuste, un peu caréné vers la pointe recourbée légèrement en bas, rappelle un peu le sternite prégénital de la Ranâtre. Le tergite qui lui correspond n'offre rien de particulier ; sa largeur est un peu moindre. Relativement à son volume, cet urite est très long. Il occupe le huitième rang quand on compte sur le dos, et le neuvième quand on compte sous le ventre. Après lui on voit encore un tergite très évident, qui correspond au neuvième ; enfin deux valves terminent l'abdomen. L'anus s'ouvre entre elles, et l'oviducte présente

son orifice au-dessus de la plaque sternale que nous avons dit être la neuvième.

En étudiant avec soin l'oviducte dans la partie la plus voisine de la vulve, on trouve sur la face supérieure des pièces cornées fort grêles, qui méritent cependant toute notre attention, car elles nous paraissent les rudiments d'un urite en partie avorté. L'une, en forme de spatule appliquée sur l'oviducte, se bifurque; ses deux branches s'écartent assez brusquement, puis se rapprochent de plus en plus en avançant vers la vulve, et se terminent en pointes aiguës; elles logent entre elles une pièce médiane, véritable stylet impair qui les dépasse un peu, et ne remonte pas très loin vers la bifurcation. Dans l'espace limité par la première pièce est tendue une membrane que traversent les poches et glandes annexes des organes génitaux, qui viennent s'ouvrir dans l'oviducte, non loin de la vulve.

Le tergite préanal porte, à la réunion de ses bords latéraux avec son bord postérieur, aux angles que forme cette réunion, une pièce qui descend sur le côté sternal, se dirige en arrière et forme avec le tergite une échancrure profonde où se logent les valves voisines de l'anus. Celles-ci, au nombre de deux, sont latérales, une de chaque côté, et ne présentent rien de spécial.

Cherchons maintenant à ramener toutes ces dispositions qui paraissent exceptionnelles au type normal que nous avons incessamment présent à l'esprit comme terme de comparaison. D'abord nous avons dit que l'on trouvait un urite de plus, suivant que l'on examinait la face ventrale ou la face dorsale de l'Insecte. Il existe, en effet, immédiatement après le thorax, trois sternites dont deux plus petits; leur évidence est telle, que l'on ne peut douter qu'ils ne soient trois sclérodermites distincts; ils correspondent à deux tergites seulement. Si nous les considérons comme trois *sternites abdominaux*, l'oviducte s'ouvre entre le neuvième et le dixième, et nous retrouvons les onze urites. Ce fait, exceptionnel jusqu'ici, devait faire tenir en garde contre une telle explication; aussi, en cherchant le sternite du métathorax, on ne le trouve pas : en arrière des pattes postérieures, il n'y a qu'une membrane sans ossification qui ne se remarque pas dans les Ti-

pulaires, par exemple, et dès lors il semble assez naturel de croire que le métasternite est passé à la partie abdominale du corps dans les Asiles. Il est tellement rare de voir les tergites avorter quand les sternites se développent, qu'on ne peut croire ici à l'avortement d'un tergite. En admettant le passage du métasternite dans l'abdomen, les choses reprennent leur place ordinaire, et nous voyons l'oviducte s'ouvrir au-dessus de l'hogdosternite.

Les urites postgénitaux sont au nombre de trois. Le premier, celui de l'armure, l'ennaturite, est en partie avorté, il n'est représenté que par les pièces sternales que nous avons décrites au dessus de l'oviducte, non loin de la vulve ; le deuxième, celui que nous nommons habituellement préanal, est formé, comme dans le plus grand nombre des cas, par un tergite auquel est soudée la partie sternale du troisième, ou endécaturite. En rapprochant ces pièces de celles des Tipules, on voit combien ressemblent les parties que là nous avons considérées comme endécatosternites, à celles qui ici sont soudées au décatotergite. Quant aux deux valves anales, elles répondent absolument aux lames anales du type précédent.

Quelles sont les fonctions d'une telle armure? On le comprend, elles doivent être ou nulles, ou du moins très obscures ; le sternite prégénital peut seul agir pour écarter les corps et laisser glisser les œufs dans les espaces où ils doivent se développer.

Quant à comparer cet appareil avec les précédents, c'est impossible; mais il est un rapprochement qui ne laisse pas que d'avoir de l'intérêt. On se rappelle que, dans les Névroptères, l'un des types, intermédiaire entre les plus simples et les plus complexes, celui que représentait la Panorpe, était absolument dans les mêmes conditions que celui-ci. L'urite postgénital ou de l'armure se composait exclusivement des parties sternales, rentrées et cachées sous les hodgo- et décaturites. Ces deux faits ne servent-ils pas à confirmer l'un par l'autre les opinions émises à leur égard? Ici, du reste, pas plus que là, nous n'avons cherché à déterminer exactement quels étaient les éléments du segment abdominal ; probablement que ce sont pour les Asiles du

moins le sternite et les épisternites. Peu importe, ce nous semble ; ce qu'il suffit de montrer, c'est que l'une des portions de l'urite avorte, et que l'autre conserve sa position au-dessus de l'orifice génital.

§ III. — Tabaniens. — Syrphiens.

Nous réunissons ici dans ce paragraphe des Insectes assez éloignés les uns des autres, entre lesquels prennent place assez naturellement les Asiliques. On sait que nous cherchons les rapprochements non entre les familles, mais entre les dispositions anatomiques semblables. Ainsi nous faisons ici un pas en arrière pour étudier, après les Asiles, les Taons : c'est que ces derniers nous fournissent un passage entre le deuxième type et le troisième, dont le caractère général est qu'une partie de l'abdomen plus ou moins grande, rentrée en dedans, ne fait saillie que lorsque l'Insecte la pousse au dehors. Nous allons trouver une série d'espèces qui établissent un passage insensible entre les premiers, les plus rapprochés des Asiles, et les derniers, les Eristales, où le caractère est porté à un plus haut degré. Les *Tabaniens*, qui, par leurs mœurs et leur organisation, se rapprochent à certains degrés des Asiliques, présentent deux exemples qu'il est utile de comparer entre eux ainsi qu'avec les espèces précédentes. Le premier est l'*Hœmatopota pluvialis*, le second le *Tabanus glaucopis*.

L'*Hœmatopota pluvialis* n'offre rien de spécial dans la forme de son abdomen ; les différents zoonites qui le composent ont à peu près le même volume, sauf le dernier apparent, le septième, qui est conique. C'est entre ses valves que l'on trouve l'armure, ou plutôt les pièces qui entourent l'anus et la vulve. On reconnaît tout de suite qu'il existe un urite dont les éléments plus petits sont rentrés à l'intérieur, mais qui, du reste, sont joints au segment précédent par des membranes en tout semblables à celles qui unissent les cinquième, sixième, septième. En les saisissant avec des pinces, ou mieux encore en prenant l'abdomen entre les doigts, on les fait saillir, et il devient très facile de reconnaître les tergites et sternites du huitième urite. En poussant plus loin

les recherches, on voit que l'oviducte s'ouvre sur la face supérieure de l'hogdosternite, et que le rectum passe sous l'hogdotergite. Qu'au-dessus de la vulve est une pièce aux bords et contours bizarres, difficile à comparer à quelque chose pour la forme, mais dont l'ensemble représente très vaguement un fer-à-cheval. La voûte est antérieure ; les branches, plus ou moins dilatées et contournées vers leur milieu, se relèvent vers l'anus. Dans les espaces irréguliers qu'elles laissent entre elles, viennent s'ouvrir les différentes vésicules annexes des organes génitaux.

Autour de l'anus cinq pièces latérales se rangent : deux supérieures, deux latérales un peu en avant, et une médiane en dessous.

D'après cette description, il semble que la comparaison avec l'Asile est extrêmement facile. Ainsi, dans l'un et l'autre cas, huit urites prégénitaux ; seulement ici le huitième, très petit, rentre dans l'abdomen, tandis que là il s'allonge, reste extérieur, prend une forme qui indique la part qu'il prend au dépôt des œufs.

Dans l'Asilique comme dans l'Hématopota le neuvième, l'ennaturite, qui produit l'armure, est représenté par une pièce sternale ; à la forme près ces deux éléments sont les mêmes.

Quant aux pièces qui environnent l'anus, il faut les regarder dans les deux cas comme représentant les dixième et onzième urites ; nous trouverons des exemples où elles sont beaucoup plus distinctes et caractéristiques. Ainsi on aura une idée de l'armure des Hématopota en la rapportant à celle des Asiliques, et en la supposant rentrée d'un anneau dans l'abdomen.

Dans un genre très voisin du précédent, le *Tabanus glaucopsis*, les choses sont peut-être plus simples, et se rapprochent davantage des Volucelles.

Ainsi l'hogdurite est tout à fait rentré, mais, de plus, l'hebdurite plus petit commence à se cacher un peu sous les bords du sixième ; la pièce, en forme de fer à cheval, est très simple, et peut être bien plus facilement comparée à son homologue dans l'Asile. Ses rapports sont absolument les mêmes.

Quant aux pièces anales, il est facile d'y retrouver d'abord les deux valves latérales à l'anus, ressemblant beaucoup à celles des

Asiles. Le sternite qui leur correspond est bilobé, comme dans ces derniers. Enfin, un peu au-dessus et soudé avec lui, on voit deux petites impressions cornées qui certainement correspondent à l'urite préanal. On voit encore quelques pièces sur les côtés du rectum entre son extrémité et la vulve ; elles doivent appartenir à quelques éléments des urites incomplétement développés : il est toutefois difficile de leur assigner une signification absolue.

En résumé, dans les Tabaniens, nous rencontrons une composition de l'abdomen analogue à celle que nous connaissions déjà ; l'orifice de la vulve est après le huitième sternite, et le zoonite postgénital n'est composé que du sternite. Les *Syrphiens* diffèrent surtout des précédents par le nombre d'urites rentrés : il est, en effet, de trois. Aussi, quand on examine leur abdomen, est-on étonné du peu de segments qu'on y trouve. On voit quelque chose d'analogue à ce que nous avons étudié dans les Hyménoptères du genre *Chrysis*. Dans les Volucelles, *Zonaria* ou *pellucens*, qui ont servi à nos études, les choses ne sont pas aussi marquées que dans les Éristales, et le *tenax* en particulier.

Dans la *Volucella pellucens*, les cinq premiers urites paraissent seuls ; les autres, petits relativement à ceux-ci, sont disposés sur un tube membraneux peu allongé, qu'il est facile de faire saillir ; la vulve est placée après le huitième comme dans les Tabaniens ; au-dessus d'elle on trouve l'ennatosternite, dont la forme en fer à cheval est très régulière : il est toujours en rapport avec les annexes de la génération.

Les pièces anales offrent beaucoup de ressemblance avec les mêmes des Taons ; il est inutile de s'arrêter sur leur compte. Elles sont peut-être un peu plus développées.

La *Volucella zonaria* et autres espèces ne présentent, pour toute différence avec la précédente, qu'un peu moins de volume dans les pièces anales ; tout le reste est la même chose.

L'*Eristalus tenax* présente à son maximum de développement le caractère du type. Quand on presse son abdomen, on fait saillir un tube égal à plus de la moitié de la longueur totale du corps. Cette longueur varie un peu avec les individus ; il en est où elle n'est pas aussi grande. Ce tube est beaucoup plus grêle

que dans les Volucelles, et naturellement les espaces membraneux qui le forment sont beaucoup plus grands, puisqu'ils sont plus longs et que les sclérodermites qu'ils portent sont au moins aussi petits.

Il va sans dire que ce tube a été décrit comme un oviscapte, tandis qu'il n'est qu'une portion de l'abdomen. On compte, en effet, sur sa longueur trois urites parfaitement reconnaissables, qui sont le sixième, le septième et le huitième, tous composés d'un sternite et d'un tergite; si l'on augmente progressivement la pression sans arriver à crever les membranes, on voit les orifices du rectum et de l'oviducte faire saillie en forme de bourrelet : le premier à l'extrémité, le second dans l'angle de bifurcation qui se voit sur le bord postérieur de l'hogdosternite. Rien n'est changé quant à la position des orifices.

Quant aux pièces postgénitales, nous trouvons ici une simplification par avortement. La partie sus-vulvaire, en forme de fer à cheval, n'existe pas, en sorte que le neuvième urite a tout à fait disparu. Les parties anales proprement dites gagnent en régularité. On trouve un sternite sous-anal très bien formé; deux lobes dépassant un peu l'extrémité des parties charnues sont unis par leur extrémité antérieure grêle et effilée avec une partie tergale mince sur la ligne médiane, beaucoup plus développée sur les côtés. Ici ces pièces sont encore les analogues des urites dixième et onzième, ou préanal et anal; sans forcer les analogies, on peut les comparer absolument aux mêmes parties des Tipules et des Asiles.

Ainsi la différence principale qui sépare l'*Eristale tenace* des *Volucelles* et des *Taons*, est celle-ci : disparition totale des rudiments de l'ennaturite. Les différences secondaires sont dues à l'allongement du tube et à la simplicité des sclérodermites voisins de l'anus.

Le *Chrysotoxum arcuatum* offre une particularité de plus : son urite prégénital avorte, et l'on trouve l'orifice vulvaire au-dessus de l'hebdosternite; du reste, après lui, les pièces anales sont semblables à celles des Eristales. Cet exemple peut être rapproché des précédents, pour bien montrer que, lorsque l'oviducte

ne s'ouvre pas après le huitième urite, cela est dû à un avortement; car si, avec une disposition à peu près semblable à celle du *Chrysotoxum*, on trouve toujours une série de huit urites avant l'oviducte, n'est-il pas naturel de penser que lorsque, après la vulve, rien n'est changé, et qu'il n'y a plus que sept urites avant elle, c'est l'un des huit premiers qui avorte?

Dans les *Muscides*, une disposition tout à fait analogue se montre. On sait avec quelle habileté les mouches déposent leurs œufs dans les fentes et les trous même assez profonds des viandes qu'elles infectent de leurs larves. Il est facile d'observer et de voir qu'elles n'arrivent à ce résultat qu'au moyen d'un long tube membraneux, analogue à celui des Éristales qu'on met en évidence par une pression convenable. Sa composition est la même. Nous devons ajouter toutefois que les pièces anales sont un peu plus simples et rudimentaires que dans l'Éristale.

Les Échinomyes sont des Muscides dont l'organisation est remarquable. En effet, les femelles (*Echynomia rubescens*) ont une matrice et portent leurs œufs jusqu'à leur éclosion. La viviparité, remarquée dans beaucoup d'Insectes, doit donc être signalée encore dans les Échinomyes. Les grappes ovigères sont, comme dans les autres genres de la famille, unies à un oviducte proprement dit, court, mais qui se continue en un tube fort long et large, que l'on trouve à certains moments bourré d'une quantité énorme de larves d'autant plus développées que l'on est plus près de la vulve. La séparation de cette chambre d'éclosion avec l'oviducte est facile à reconnaître par la présence des glandes annexes de la génération, qui, pour le dire en passant, présentent une fixité de caractère remarquable dans tout l'ordre.

Quant au scléroderme, il se compose de huit segments en tout. Sept avant la vulve, un après. Sur la face supérieure du huitième sternite on trouve accolée une petite pièce rabattue en dedans comme une valve; il faut la considérer comme représentant l'hogdosternite. Ainsi la position de l'orifice génital se retrouve la même. Tous les autres éléments avortent, et il ne reste que les pièces anales composées d'un sternite assez étendu et de deux valves latérales.

Les auteurs ont appelé tout cet appareil, ce tube, un oviscapte : au point de vue du résultat des fonctions, ce nom, certainement, peut être employé ; mais au point de vue de la composition anatomique, on voit qu'il est impropre. Le nom d'*oviscapte* doit s'appliquer à un instrument formé de pièces appartenant à l'une des parties du scléroderme ; ici, c'est presque la moitié du scléroderme rentré, comme les tubes d'une lunette qui forme l'organe. Comment pourrait-on comparer son jeu à celui des instruments si parfaits que nous connaissons? Dans les Chrysides, la sortie du tube est facile à comprendre; chaque sclérodermite porte à son bord antérieur une apophyse longue, servant à l'insertion d'un muscle qui s'attache au segment suivant. La contraction de cette puissance ayant pour effet immédiat de rapprocher l'extrémité de l'apophyse du bord postérieur du sclérite suivant, le résultat définitif est l'éloignement des deux pièces tégumentaires. Cet effet, répété plusieurs fois, fait saillir l'appareil d'une longueur égale à celle de tout l'abdomen. Pour les Mouches, les raisons anatomiques sont moins faciles à saisir ; les apophyses manquent, et, dans quelques cas, la distance qui sépare les urites des tubes est extrêmement considérable. On serait donc tenté de croire que la sortie hors du corps se fait par une espèce d'érection ; l'insecte, en contractant les parties antérieures de son corps, chasserait les fluides en arrière, et rendrait ainsi turgides les parties postérieures. C'est là, je crois, la cause principale de la saillie de l'organe des Éristales, Volucelles, etc. Du reste, des muscles existent toujours entre les sclérodermites, et peuvent, en se contractant, diriger dans tel ou tel sens l'extrémité du tube, ainsi que tous les muscles sternaux se contractent, et les sternites, s'inclinant en bas, le courbent en dessous; de même pour les côtés, etc.

Il est facile d'observer surtout les Mouches dans le cas suivant que le hasard a fait rencontrer. Des matières animales et végétales avaient été placées dans des bocaux pour faire des infusions ; afin d'éviter la poussière, on avait couvert les vases avec des disques de verre. Bientôt l'odeur attira des Mouches ; on les vit alors tourner en tous sens autour des disques, et chercher à in-

troduire le tube dont nous venons de faire l'histoire. Le plus souvent leurs efforts étant infructueux, elles changeaient de place sans rien déposer ; mais arrivaient-elles à le faire glisser entre le bord du vase et la plaque de verre, que bientôt celui-ci s'allongeait, se courbait vers la paroi, et y déposait un ou plusieurs œufs, suivant l'espèce ou le moment de la ponte. On comprend dès lors comment un animal mort et abandonné est bientôt rempli de germes déposés dans les cavités très petites et inaccessibles à l'Insecte; ainsi ceux qu'on trouve sous les paupières n'ont pu y être introduits que par le tube glissé entre les deux conjonctives.

On sent toute l'utilité de cette faculté de pouvoir porter au loin leurs œufs, pour des Insectes dont les germes ont toujours besoin d'un certain degré d'humidité pour se développer; dans les fissures, les cavités ou les anfractuosités choisies d'habitude, l'évaporation se fait plus lentement, et les conditions nécessaires se trouvent plus facilement remplies.

Du reste, quant à l'armure proprement dite et aux pièces anales, leurs fonctions sont nulles.

En dehors du rapprochement établi entre les Chrysides et les Mouches, quant à la composition de l'abdomen, il n'est guère possible de trouver une ressemblance entre les armures de ce troisième type et celles qui ont déjà été étudiées. Les premiers exemples, ceux qui présentaient encore des rudiments du zoonite postgénital, peuvent, comme les Asiles, être comparés aux Panorpes ; mais ici les différences sont trop grandes pour pouvoir établir des comparaisons.

En résumé, la partie prégénitale de l'abdomen est formée des mêmes éléments, huit urites complets ; celle postgénitale est, comme dans les Tabaniens, quelques Syrphiens, les Volucelles, encore pourvue d'un neuvième sternite et de pièces anales multiples, ou bien comme dans les Syrphiens des genres Éristales, Chrysotoxes et dans les Mouches, dépourvue de ce sclérodermite.

§ IV. — *Sepedon sphegeus.*

La dernière forme des pièces de l'armure nous est offerte par le genre *Sepedon*. La simplicité que nous allons remarquer est accompagnée toutefois d'une régularité qui permet de rapprocher le type le plus simple des Diptères de ceux également les plus simples des autres ordres. Il semble que la nature, quand elle se contente de simplifier les appareils, conserve toujours une régularité dont elle ne se départit que lorsqu'elle fait avorter des pièces moins constantes et moins fixes que celles qui se rencontrent habituellement.

On trouve dans l'abdomen du *Sepedon sphegeus* sept urites avant la vulve; tous les sept sont formés d'un sternite et d'un tergite.

Le huitième ne présente qu'un tergite semblable à ceux qui le précèdent. On le distingue très nettement à l'extérieur. Après lui viennent quatre pièces formant un cercle autour de l'anus. Une est supérieure, médiane, impaire, c'est un tergite fort petit, mais très distinct. Une autre, opposée à la précédente, est inférieure, bilobée, elle rappelle celle que nous décrivions dans les Tipules : c'est un sternite. Enfin deux sont latérales; placées entre les deux premières, libres dans leur plus grande étendue, elles sont de véritables appendices terminaux de l'abdomen. N'est-il pas évident que nous venons de décrire une urite anal, comparable à celui des Orthoptères et des Névroptères?

Nous retrouvons aussi l'urite préanal, mais il n'est point séparé de la vulve par l'urite postgénital. Nous avons signalé dans les Echinomyes la disparition de cet urite qui n'était représenté dans les Tabaniens et quelques Syrphiens que par un sternite. Ne pouvons-nous pas admettre ici, avec la persistance des deux urites qui précèdent l'anus, la disparition de celui qui suit la vulve? Nous avons toujours rencontré l'orifice de la génération après le huitième sternite, à moins toutefois que des avortements posthoraciques n'expliquent une position différente. Pour faire rentrer le *Sepedon sphegeus* dans l'ordre accoutumé, il suffit d'admettre l'avortement du proturite et de l'endécaturite.

Nous sommes obligé d'invoquer ici des suppositions, mais tous les faits précédents tendent à en prouver la valeur et la juste application.

Il est enfin un dernier exemple qui montre encore combien sont nombreuses les dispositions même les plus simples : c'est le *Teichomyza fusca*. Cet Insecte si abondant dans les latrines et les écuries, qui aime les encoignures des murailles où sont déposés des fumiers, et dont M. Macquart a fait un genre spécial (1), présente huit urites avant la vulve; mais toutes les parties postgénitales se réduisent à deux valves placées au côté de l'anus, qui du reste peut faire saillie au loin par une sorte de turgescence.

On voit que tandis que dans le Sépédon un seul urite postgénital avorte, ici il en disparaît deux; là un zoonite prégénital n'existait pas, ici au contraire le nombre normal se représente.

En résumé, les Diptères ne sont jamais pourvus d'une tarière complète ; quelquefois les éléments du zoonite postgénital éprouvent un commencement de transformation qui peut les rendre aptes à aider le dépôt des œufs : c'est ce que l'on voit dans les Tipulaires. Le plus souvent l'urite qui forme l'armure est rudimentaire, il ne présente plus qu'un sternite, comme dans les Asiliens, les Syrphiens et les Tabaniens; dans la plupart des Muscides et quelques Syrphiens, il disparaît complétement.

Les urites voisins de l'anus, tantôt plus ou moins développés, rappellent dans le Sépédon avec le plus d'exactitude ce que nous avons vu dans les Orthoptères et les Névroptères ; enfin le nombre normal des zoonites abdominaux. retrouvés complets dans les Tipules, les Asiliens et quelques Syrphiens, a diminué de plus en plus dans les Éristales, Chysotoxes, Échinomyes, Sépédons et Teichomyza, mais toujours par des avortements : il nous a été possible de rapporter ces exceptions au chiffre onze.

L'histoire des armures génitales des Diptères est peu traitée par les auteurs, qui se sont surtout préoccupés de la saillie des derniers segments abdominaux de quelques larves, comme les Asticots et autres. La comparaison avec les autres armures

(1) Diptères, *Suites à Buffon* de Roret, tom. II, p. 534.

n'a point été faite. On s'est contenté de rapprocher de la queue des larves ce que l'on a appelé le tube, l'oviscapte des Mouches. Ces rapprochements utiles appartiennent au développement dont nous n'avons pas traité dans cette série de recherches.

Burmeister place le tube des *Mouches*, *Volucelles* et autres dans la classe des vagins tubuleux (LAYNG TUBE); il le rapproche ainsi de celui de la Chryside. Nous avons eu assez fréquemment occasion de critiquer ces opinions pour n'avoir pas de nouveau besoin de nous en occuper. Quant aux Tipulaires, leur armure est un VAGINA BIVALVIS, comme celui des Orthoptères. Il nous paraît bien difficile de faire un rapprochement entre deux oviscaptes si différents. Ils ne peuvent, en effet, être comparés qu'au point de vue de leurs éléments primitifs.

Réaumur s'est livré avec tout son zèle et son assiduité à l'étude de la ponte de certains Diptères.

Ses descriptions de la tarière des Tipulaires (1) sont toutefois incomplètes; il considère quatre pièces cornées lamellaires comme formant tout l'appareil, en se réunissant deux à deux et composant deux espèces de pinces inégales en longueur : « la plus » longue, celle qui termine l'abdomen, sert comme une cinquième » jambe. » Elle pénètre dans la terre, et c'est dans la seconde que « les œufs sortent en la suivant comme un canal. » La description ne fait pas connaître les parties profondes.

Ce qui avait beaucoup frappé Réaumur, c'était la production de *galles animales*, comme il les nomme. Il s'était procuré à grand'peine de jeunes Vaches sur lesquelles il avait observé les tumeurs que l'on appelle *Taons;* il était parvenu à en suivre le développement, et à en voir sortir l'insecte parfait. Il fait connaître la tarière qui sert à introduire les œufs sous la peau des bêtes à cornes, mais ne la compare pas aux autres instruments analogues que présentent les espèces de sa classe des Mouches à deux ailes.

La description (2) de Réaumur est exactement celle que nous

(1) Tome V, *Mémoire pour servir à l'histoire des Insectes*, p. 19, Mém. I.

(2) Tome IV, *Mémoire pour servir à l'histoire des Insectes*, p. 537, Mém. XII, fig. 12, 13, 14, pl. 38.

avons donnée pour les Eristales; seulement la terminaison de *cette tarière en cuiller*, très bien faite, dit-il, pour perforer la peau des bœufs, ne nous paraît pas assez puissante pour remplir cette fonction. Il y reconnaît trois crochets dont la réunion figure le sommet d'une fleur de lis; mais il ne dit pas s'ils sont tranchants à leur bord convexe. Quant aux tubes eux-mêmes, ils sont résistants, cela est vrai, mais ils ne peuvent seuls et ne doivent pouvoir perforer un derme aussi dur et aussi épais que celui d'un bœuf. Il paraît plus probable que les crochets dont est pourvue cette armure servent à en fixer l'extrémité dans quelques cryptes sébacés béants, plus développés par hasard que d'habitude, et dans lequel l'œuf, une fois déposé et éclos, peut déterminer une irritation telle qu'une tumeur prend naissance. Je crois qu'il y a des observations nouvelles à faire sur ce sujet; mais il paraît difficile d'admettre que les tarières aient une force suffisante pour pénétrer le cuir; elles sont trop obtuses, trop volumineuses, pour qu'il ne naisse pas quelques doutes dans notre esprit à l'endroit des fonctions que leur assigne Réaumur.

(*La suite à un cahier prochain.*)

RECHERCHES

SUR LE

DÉVELOPPEMENT DES PECTINIBRANCHES (1),

Par MM. J. KOREN et D. C. DANIELSSEN.

SECONDE PARTIE (1).

§ II. *Purpura lapillus* (*Buccinum*), Linné.

Les capsules dans lesquelles les œufs sont déposés ressemblent, jusqu'à un certain point, à une petite bouteille dont le fond convexe serait tourné en haut, et le col, éminemment grêle, dirigé en bas. C'est par l'extrémité inférieure qu'elles sont fixées, soit aux pierres, soit à d'autres corps (pl. 1, fig. 1).

Chaque capsule était hermétiquement fermée et remplie d'une humeur transparente comme de l'eau, visqueuse et ressemblant à du blanc d'œuf, et dans laquelle étaient enveloppés une foule d'œufs (à 60 et même plus).

Nous mîmes de suite sous le microscope plusieurs de ces œufs, après les avoir débarrassés de l'humeur visqueuse dans laquelle ils avaient été enveloppés, et nous vîmes qu'ils offraient un chorion mince, une membrane vitelline, et un vitellus composé d'une humeur renfermant de petits granules. Nous ne pûmes distinguer ni une vésicule germinative, ni une tache germinative. L'œuf avait 0,194^{e} de millimètre en diamètre.

Après un intervalle de plusieurs jours nous avons ouvert une autre capsule, et nous avons constaté, sur le plus grand nombre des œufs, un commencement de sillonnement qui nous a paru tout à fait irrégulier. En effet, le nombre des sphères de ce sillonne-

(1) La première partie de ce Mémoire se trouve dans le volume précédent, page 257.

ment était assez variable ; et quelques uns des œufs, qui, du reste, étaient tous pourvus d'un chorion, avaient pris une forme ovoïde (fig. 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9). Les globules du sillonnement étaient tous obscurs et dépourvus de noyau.

M. Nordmann n'a pas non plus observé de noyaux chez les *Tergipes*, la *Rissoa* ni la *Littorina*. Le corps clair que MM. Van Beneden, Nordmann, H. Rathke, F. Müller, Loven et d'autres auteurs ont vu sortir de l'intérieur du vitellus pour se rendre à sa surface (ce corps auquel F. Müller et Loven attribuent la puissance de déterminer le sillonnement), ne s'est pas montré dans nos œufs, quelques soins que nous ayons pris pour nous éclairer sur ce point (1).

Nous examinâmes quelques jours plus tard plusieurs autres capsules. L'humeur visqueuse albumineuse n'avait subi aucun changement appréciable. Cependant les œufs n'étant plus aussi épars dans la capsule que dans le premier temps, ils s'étaient rapprochés. En les examinant au microscope, nous reconnûmes que quelques uns d'entre eux n'avaient pas subi de sillonnement ; d'autres étaient restés dans un état de sillonnement commençant ; mais autour de ces œufs peu développés il y en avait un grand nombre d'autres dont le sillonnement avait fait plus de progrès. On voit donc ici que les œufs ont une disposition à se rassembler, et que, bien que renfermés dans la même capsule, ils montraient une grande diversité dans les progrès de leur sillonnement. On comptait sur ces œufs 2, 4, 6, 7, 9, 10, et jusqu'à 18 sphères de sillonnement, dont le contenu était obscur et dépourvu de nucléus. Déjà, dans cette période, nous avons cru remarquer dans la liqueur visqueuse une tendance à agglomérer les œufs, analogue à celle dont nous avons observé les effets chez le *Buccinum undatum* ; mais cela était bien loin d'être manifeste, et le sillonnement commencé nous a mis dans une grande incertitude sur ce qui allait se

(1) Dans un appendice à ce Mémoire publié très récemment, les auteurs rendent compte de nouvelles observations sur ce point chez le *Buccinum undatum*. En étudiant des œufs plus jeunes, ils ont vu la sortie du corps clair (ou corps huileux), et décrivent avec beaucoup de détails tout ce qui est relatif à ce phénomène. (*Note du traducteur.*)

passer. Mais tous nos doutes se dissipèrent complétement le douzième jour, car le phénomène qui s'était manifesté chez le *Buccinum undatum* s'est répété alors chez la *Purpura lapillus*. En effet, les œufs étaient agglomérés et formaient une masse compacte ; l'humeur visqueuse et albumineuse était devenue en même temps claire comme de l'eau, et l'on pouvait la séparer du conglomérat très facilement. En examinant ce dernier avec attention, nous vîmes qu'il était composé de plusieurs groupes de volumes différents et sans forme arrêtée ; or ces groupes, mis sous le microscope, se montraient composés d'œufs dont le plus grand nombre étaient sillonnés, tandis que d'autres ne l'étaient pas (fig. 24).

Nous examinâmes de nouveau plusieurs capsules le seizième jour. Tous les œufs étaient agglomérés, mais le conglomérat s'était un peu modifié ; car un certain nombre de groupes étaient devenus plus distincts, plus nettement circonscrits, et se détachaient davantage de la masse commune. Quelques uns étaient cylindriques, d'autres piriformes ; mais il se terminaient tous par un pédoncule, à l'aide duquel ils étaient fixés au conglomérat commun (fig. 27). En examinant au microscope cette masse conglomérée, on vit que chacun de ces groupes était formé d'une réunion d'œufs empâtés dans une matière très gluante, et recouverte d'une membrane mince qui se garnissait promptement de cils extrêmement fins (fig. 27). Les œufs eux-mêmes n'avaient subi aucun sillonnement ultérieur ; il nous a paru que l'acte de sillonnement s'était arrêté dès que la conglomération s'était faite. Nous avons reconnu bientôt après qu'il exsudait, des côtés du pédoncule mentionné ci-dessus, une masse grisâtre demi-transparente, finement granuleuse, assez nettement dessinée, et qui, plus tard, se garnissait d'une foule de cils vibratiles (pied) (fig. 26, 27 et 28, *b*). Nous avons vu aussi à la base du pédoncule une masse semblable se former de la même manière, et donner naissance aux deux lobes qui grossirent plus tard, en même temps que leurs bords se garnissaient de cils fins (fig. 27, *d*). L'embryon formé de la sorte commença alors de se mouvoir un peu à l'aide de ses cils. En effet, on le vit faire de faibles efforts dans divers sens, comme s'il cherchait à se détacher de la masse com-

mune ; et quand enfin il y réussit, après maintes tentatives inutiles, il commence de suite à tourner sur lui-même. Nous avons vu de la sorte se détacher et s'éloigner tous les individus d'un conglomérat les uns après les autres, et lorsque tous les embryons étant développés la masse avait entièrement disparu. Il paraîtrait que chez cet animal, aussi bien que chez le *Buccinum*, le nombre d'œufs qui se groupent pour former l'embryon futur est tout à fait fortuite, variable ; car non seulement on ne peut trouver aucune règle qui préside à cette réunion, mais encore ces agrégats sont formés d'un nombre d'œufs très différent. Ainsi, nous avons vu dans la même capsule des embryons résultant de la réunion de trois à quatre œufs, tandis que soixante et plus avaient concouru à la formation de la plupart des autres individus. La grosseur diverse des individus dépendait aussi de la même cause. Cette différence de taille était assez considérable, car on voyait se mouvoir dans le liquide, renfermé alors dans la capsule, des embryons de 1/4 de millimètre en diamètre, et d'autres ayant jusqu'à un millimètre 1/3 de long. Comme la grosseur des embryons était variable, leur nombre dans une même capsule l'était également ; cela dépendait aussi du plus ou moins grand nombre d'œufs qui avaient concouru à la formation de chaque individu. En moyenne, nous en avons trouvé de vingt à quarante, rarement plus.

Maintenant que nous avons vu comment l'embryon se forme chez la *Purpura lapillus*, occupons-nous d'un autre phénomène des plus étonnants qui s'observe dans le développement de ce Mollusque, et qui servira à expliquer cette bizarrerie dans le développement du *Buccinum*, que nous avons déjà mentionné. On se rappelle que, chez ce dernier animal, plusieurs œufs n'avaient pas pris part à l'acte de la conglomération (probablement à cause d'obstacles fortuits), et que ces œufs sont morts promptement, ou bien se sont développés d'une manière extrêmement incomplète. Quelque chose de semblable a lieu aussi chez la *Purpura*, et comme nous avons eu des occasions plus favorables pour suivre cette particularité chez ce Mollusque, nous sommes mieux en état d'en rendre compte. Nous avons toujours trouvé dans

chaque capsule un œuf qui subissait tous les stades de sillonnement, et qui était composé jusqu'à la fin d'une couche de cellules claires à la périphérie, et de cellules obscures au centre (fig. 10 et 11). Une membrane se formait alors très promptement autour du vitellus, et se garnissait de cils de la plus grande finesse ; on voyait encore, à la partie supérieure de la couche périphérique, les rudiments des deux lobes arrondis (*velum*) avec le pied (fig. 12, *a*, *b*, *c* ; 13 et 14, *b*, *c*). Des cils se développaient promptement, tant sur le pied que sur les lobes ; plus tard, on remarquait des cirrhes épars sur les lobes, et alors l'embryon commençait à tourner sur lui-même. Plus tard encore, les lobes et le pied prenaient de l'accroissement (fig. 15, 16, *b*, *c*), et l'on voyait à leur base le rudiment des organes de l'audition (fig. 16, *d*) ; les membranes du manteau s'épaississaient de plus en plus, et à leur portion la plus déclive la coquille commençait à se former, et des particules calcaires s'y déposèrent (fig. 14, 15, 16, *a*). Les embryons dont nous venons de suivre les premiers développements étaient de véritables monstres, et prirent plus tard des formes si diverses et si bizarres, qu'on n'aurait jamais cru qu'ils étaient des individus de la même espèce. Nous avons vu sur un petit nombre de ces embryons la glande salivaire (fig. 16, *e*) se former ; mais c'était là le seul nouvel organe qui se montrait après la formation des organes externes, et ces êtres sont restés dans ce même état d'arrêt de développement. Enfin, après un intervalle de huit semaines, cet embryon monstrueux existait toujours dans la capsule. Nous avons déjà dit qu'il y a constamment un œuf de cette nature dans chaque capsule, et l'on en reconnaît l'embryon de suite à son petit volume et à la vivacité excessive de ses mouvements. Nous les avons cherchés inutilement dans les capsules après la huitième semaine : nous présumons qu'ils avaient tous péri. Quand, pour la première fois, notre attention s'était fixée sur ces œufs simples qui avaient subi régulièrement les stades de sillonnement, nous crûmes que leur développement avait eu lieu d'une manière normale ; mais loin de là, c'était un avortement. Il faut plus d'un œuf pour que l'individu organisé vienne à bien ; et malgré la régularité et la vivacité qu'on remarque dans le jeune

produit de l'œuf simple, on voit que son développement reste incomplet au plus haut degré. Cet œuf isolé avait bien subi toutes les phases du sillonnement, et nous a paru réunir les conditions, tant anatomiques que physiologiques, nécessaires pour assurer un développement complet; cependant il nous paraît actuellement incontestable qu'il n'a jamais pu posséder les matériaux nécessaires à la formation des organes. Il y a dans ces idées, sans doute, beaucoup de choses qui ne sont pas très claires; nous essaierons plus tard d'y jeter autant de jour que nous pourrons.

Après avoir décrit l'embryon monstrueux produit par un œuf simple, revenons aux embryons qui sont formés par des œufs multiples, et décrivons avec plus de détails leur développement ultérieur.

Nous avons déjà remarqué qu'après la formation de la membrane ciliaire, le pied et les deux lobes arrondis sont les organes qui se montrent les premiers. A peu près vers la même époque, on aperçoit, entre les membranes et les œufs conglomérés, une masse transparente (fig. 28, *d*). Des cellules se développent dans cette masse, s'y disposent par couches, et donnent naissance au manteau (fig. 29, 30, *b*). La partie la plus déclive de ce dernier sécrète une humeur assez claire et gluante, qui s'accroît successivement et forme les rudiments de la coquille, qui, à sa première apparition, ressemble à une pellicule tout à fait claire et gélatineuse, dans laquelle, plus tard, se déposent des particules calcaires (fig. 29, *a*). Ces particules se multiplient plus tard, et rendent les recherches difficiles sur des embryons d'un âge un peu avancé.

Les lobes sont petits à leur début, mais leur volume augmente rapidement; une foule de cils paraissent à leur surface, et des cirrhes se montrent à leur bord supérieur et déterminent des mouvements bien plus vifs (fig. 29, *d*; 30, *e*). Le pied se détache fortement à la face ventrale, et forme ainsi une éminence transversale (fig. 28, *b*), qui augmente rapidement en volume, et qui laisse apercevoir à sa base les premiers rudiments des organes de l'audition, lesquels se forment comme chez le *Buccinum undatum* (fig. 29, *e*; 30, *f*). En même temps que les organes auditifs se

dessinent, on remarque les rudiments des tentacules, des yeux et de la glande salivaire. Les tentacules se montrent sous la forme de deux éminences coniques, à la base desquelles on découvre les yeux sous la forme de deux vésicules arrondies, remplies intérieurement d'une humeur claire comme de l'eau; on y trouve également des granules pigmentaires obscurs (fig. 31, *l*, *m*). Nous n'avons pu y découvrir, à ce stade de développement, aucune lentille; nous n'avons pas trouvé non plus de cils sur les parois internes de la vésicule.

La première trace manifeste de la glande salivaire est une réunion de cellules arrondies de chaque côté de la base du pied, et qui, le plus souvent, sont pourvues d'un nucléus. Ces cellules se revêtent promptement d'une membrane mince, qui, plus tard, s'allonge pour se rencontrer avec l'œsophage futur dont les linéaments ne sont pas encore distincts. A mesure que les glandes salivaires se développent, ces cellules se multiplient de plus en plus dans leur intérieur, et se disposent d'une manière très serrée pour former des lignes allongées; on voit aussi, dans la portion la plus large de cet organe, une foule de granules pigmentaires d'une couleur jaune foncée. Dans sa portion la plus grêle, tournée vers l'œsophage, le conduit excréteur de cette glande se dessine et s'allonge pour venir à la rencontre de cette portion du canal intestinal (fig. 30, 31, *g*; 36). La glande salivaire forme une seule masse conglomérée chez l'animal adulte, mais son conduit excréteur double indique bien qu'elle avait été partagée en deux dans le très jeune âge.

Nous avons découvert le cœur le vingt-troisième jour. Il se forme d'une manière analogue à ce qui a lieu chez le *Buccinum*. Il est placé sur le côté dorsal, offre la forme d'une vessie, et est dirigé de haut en bas et de gauche à droite; il se contractait dans ce sens en donnant 40 à 50 pulsations par minute. Il est pourvu de fibres musculaires primitives ayant la forme de tubes longitudinaux indivis en haut. Nous n'avons trouvé ni cellules ni noyaux dans ces tubes (fig. 33, 35, *h*).

Dans ce stade de développement, la cavité branchiale n'est pas assez profonde pour contenir tout le cœur, dont une portion con-

sidérable sort et dépasse le bord du manteau. Plus tard, quand le manteau s'allonge et couvre le dos de l'animal, son bord se dirige plus en dehors et s'éloigne du corps, de façon que la cavité branchiale, devenue plus profonde et plus ample ,renferme le cœur en entier.

Nous n'avons pas été à même d'observer le courant de la circulation chez ce Mollusque.

Ce n'est qu'après que ces organes sont formés qu'on remarque l'ouverture buccale, la trompe et l'œsophage. La trompe est extrêmement courte et ses parois sont assez épaisses, de sorte qu'on l'aperçoit aisément à travers l'œsophage (fig. 31, *i*). Ce dernier est cylindrique, et, dans son trajet, est couché sous l'estomac (fig. 31, 32, *k*). Celui-ci est placé à gauche; il est petit et ovale, et il en sort un canal intestinal long et grêle, qui passe à droite, retourne ensuite au côté opposé en décrivant une courbure, et se termine enfin par un anus saillant dans la cavité branchiale (fig. 32, *l*, *m*, *n*).

L'œsophage, aussi bien que l'estomac et l'intestin, est revêtu de cils à sa face interne.

Ce n'est que dans les stades de développement un peu plus avancés qu'on découvre distinctement le système nerveux. Il est composé de deux ganglions cérébroïdes disposés de chaque côté de l'œsophage (fig. 31, *n*, 32, *q*). Ces ganglions sont unis ensemble au moyen d'une commissure, et donnent naissance à deux autres commissures (fig. 31, *ns*) qui les unissent aux deux ganglions pédieux. Ils sont ovales, se font distinguer par leur couleur jaune claire, et envoient un grand nombre de branches au pied (fig. 32, *s*). Il nous a été impossible de suivre le système nerveux plus loin, toutes les parties du corps étant devenues promptement opaques. C'est aussi vers l'époque où paraît le système nerveux qu'on distingue les premières traces des branchies, du siphon et des muscles rétracteurs du pied. Les branchies naissent du bord du manteau, et constituent là un cylindre creux qui se contourne en formant des anses ; on voit des cils fins à son bord interne. Plus tard, il s'aplatit un peu en s'épanouissant notablement. Dans ses parois on découvre des fibres longitudinales et transversales, que

nous considérons comme des tubes musculaires. Les cils qui existent au milieu de chaque anse sont d'une longueur extraordinaire (fig. 40, *b*, *c*).

Après que les branchies sont constituées, il devient extrêmement difficile de scruter la formation des autres organes : d'une part, parce que l'animal s'allonge rarement assez hors de la coquille pour que ces parties puissent être aperçues ; d'autre part, parce que le manteau s'est épaissi considérablement et que la coquille est devenue le siége d'un dépôt notable de matières calcaires. Cette coquille a pris la forme de celle d'un Nautile ; et quand on la met sous le microscope avec un fort grossissement, on observe que le dépôt de matière calcaire a donné naissance à un réseau formé de mailles fines (fig. 34). Les deux lobes arrondis diminuent de volume (fig. 37). Le pied lobé en haut prend de plus en plus la forme de celui de l'animal adulte, et l'opercule qui sert à fermer l'ouverture de la coquille est complétement développé (fig. 38). Le cœur dans ce stade est divisé en deux chambres, d'où naissent les grands vaisseaux. On distingue nettement les lentilles des yeux, et nous avons trouvé assez souvent un seul œil offrir deux saillies de pigment, mais sans jamais offrir plus d'une seule lentille. La cavité branchiale, dont la face interne est revêtue de cils, est devenue à cette période de développement assez profonde pour contenir entièrement le cœur. Le bord du manteau qui s'éloigne davantage du corps de l'animal, est garni de cils, et dans le fond de la cavité branchiale, on découvre, pour la première fois, une vessie contractile semblable à celle qui existe chez le *Buccinum undatum*.

Après huit semaines les jeunes n'avaient pas encore quitté la capsule, et quand on en ôtait un il se mettait à ramper comme l'animal adulte, le pied, les tentacules et le siphon étendus. Il se distingue alors de l'adulte en ce que les lobes n'ont pas encore disparu complétement et que la coquille n'est pas encore dure, et par la spire qui n'a qu'un ou au plus deux tours (fig. 38). A partir de la neuvième ou dixième semaine, les jeunes abandonnent les capsules ; les lobes arrondis ont alors disparu, et l'on observe derrière les tentacules une ligne élevée qui indique le lieu qu'ils

avaient occupé (fig. 39). La coquille est devenue plus allongée, et se rapproche plus de celle de l'adulte ; elle est dure, cassante et presque opaque : cependant le dernier tour de spire n'est pas encore développé.

Nous ne décrirons pas plus au long le développement des organes de la *Purpura*, parce qu'il ne diffère pas de ce qui se voit chez le *Buccinum undatum*.

Enfin nous appellerons l'attention du lecteur sur les recherches intéressantes de Kœlliker et Siebold (1) sur l'*Actinophrys sol* et sur le *Diplozoon paradoxum ;* car peut-être, dans ces observations, trouvera-t-on quelque chose qui se rapproche de ce qu'on vient de lire.

Nous dirons en terminant que nous désirons vivement avoir l'occasion de continuer nos recherches sur d'autres genres voisins du *Buccinum undatum* et de la *Purpura lapillus*, car bien certainement, à quelques modifications près, tous ces Mollusques se développent de la même manière.

RÉSUME.

Pour qu'on puisse embrasser facilement l'histoire du développement du *Buccinum undatum* et de la *Purpura lapillus*, nous allons en exposer brièvement les traits les plus essentiels.

Buccinum undatum.

1. La capsule qui renferme les œufs est remplie d'une humeur transparente, incolore, visqueuse, et semblable à du blanc d'œuf. Chaque capsule renferme une foule d'œufs (de 6 à 8 centimètres).

2. Chaque œuf est composé d'un chorion, d'un albumen, d'une membrane vitelline, et d'un vitellus formé de globules plus ou moins volumineux. Sa grosseur varie d'un 0,257 à 0,264 de millimètre. Nous n'avons jamais pu, *sur l'œuf déjà pondu*, observer ni tache germinative ni vésicule germinative.

3. Le sillonnement qui a lieu chez les autres Mollusques n'a pas lieu chez ces animaux.

4. Les œufs commencent vers le dix-huitième jour à se rapprocher ;

(1) *Zeitschrift f. wissenschaftliche Zoologie*, t. I, p. 198, et t. III, p. 62.

le chorion commence à se détacher. Le vitellus, mis plus ou moins à nu, ou seulement couvert par sa membrane assez ferme, est enveloppé par l'humeur visqueuse semblable à du blanc d'œuf.

5. Quelques jours plus tard les œufs même les plus éloignés se sont rapprochés et ne forment qu'une seule masse, dont diverses portions, plus ou moins grandes, se sont groupées ; de telle sorte qu'on peut distinguer à l'œil nu chaque groupe, composé ordinairement de six à seize œufs.

6. Le vingt-troisième jour, ces groupes sont encore plus nettement dessinés, et ils sont enveloppés d'une membrane d'une minceur extrême propre à chaque groupe, qui a pris alors une forme ovale ou réniforme. On reconnaît aussi que les œufs se tiennent ensemble et que l'humeur qui les baignait a perdu sa viscosité.

7. Vers le vingt-cinquième jour, les groupes ont leur membrane et leurs contours plus tranchés. Plusieurs de ces œufs, restés isolés et simples, se montrent sous la forme d'embryons, tandis que les autres demeurent attachés ensemble.

8. L'embryon qui se forme de la sorte est composé d'une membrane mince qui renferme plusieurs œufs.

9. Le nombre d'œufs qui se groupent de la sorte pour former un embryon est très divers (dans quelques cas, il y en a cent et plus).

10. Le nombre d'embryons, dans les diverses capsules, varie ; ordinairement il est de six à seize.

11. Les premiers organes qui se forment après la membrane mentionnée sont les lobes arrondis garnis de cils et de cirrhes (l'embryon commence alors à se mouvoir). Plus tard, le pied, le manteau, la coquille, les organes d'audition, la trompe, les yeux, la glande salivaire, le cœur et la vessie contractile, se montrent. C'est plus tard que se développent le système digestif, le système nerveux, les branchies, etc.

12. Après un intervalle d'au moins huit semaines, on voit les jeunes abandonner la capsule ; la coquille est un peu plus allongée (environ 2 millimètres en longueur), dure, cassante et demi-transparente. Les lobes ont disparu, et le jeune animal rampe comme l'adulte ; on peut encore le distinguer par le nombre de tours de spire (il n'en a qu'un ou deux). Je dois remarquer que nous n'avons pas trouvé sur nos jeunes des traces des organes de la génération.

13. Enfin les œufs groupés sont assez nombreux pour remplir la partie postérieure de la coquille.

Purpura lapillus.

1. Les œufs manifestement épars, et enveloppés dans une matière extraordinairement épaisse et visqueuse, remplissent les capsules ovifères de cet animal, qui sont en forme de bouteille.

2. La grosseur de l'œuf est de 0,194 de millimètre. Cet œuf est composé d'un chorion mince, d'un albumen, d'une membrane vitelline et d'un vitellus.

3. Le vitellus éprouve un sillonnement très irrégulier. Les sphères du sillonnement n'ont pas de noyaux.

4. Après que le sillonnement s'est un peu avancé, les œufs commencent à se grouper.

5. Le douzième et treizième jour, les œufs sont devenus, pour ainsi dire, une masse compacte, subdivisée en plusieurs amas d'œufs disposés en grappes.

6. Le seizième jour les groupes distincts étaient plus nettement circonscrits, et faisaient saillie sur le reste de la masse. Ces groupes saillants prirent bientôt une forme cylindrique ou pyriforme, et ils étaient fixés à la masse au moyen d'un pédoncule. A l'aide du microscope, on voyait qu'ils étaient formés d'une membrane mince garnie de cils, et qu'ils renfermaient une foule d'œufs. Il exsudait des deux côtés du pédoncule une masse transparente sur laquelle se montraient des cils fins vibratiles (c'était le pied); et à la base de ce même pédoncule, on distinguait les premières traces des lobes. Enfin on voyait plusieurs de ces corps pyriformes se détacher de la masse et tourner sur eux-mêmes; c'étaient des embryons.

7. Le nombre d'œufs qui se groupent pour former un embryon est très variable, et il n'est pas possible de le préciser. Il se trouve constamment dans chaque capsule un embryon qui se développe d'un œuf unique; mais cet embryon ne parvient jamais à un développement complet.

8. Le nombre d'embryons et leur grandeur varient dans les diverses capsules; le nombre en moyenne est de 20 à 40. L'embryon le plus vomineux avait 1 millimètre 1/4.

9. Les premiers organes qui se forment après la membrane tégumentaire sont: le pied garni de cils vibratiles et les deux lobes arrondis pourvus en même temps de cils et de cirrhes; ensuite le manteau, la coquille, les organes d'audition, la glande salivaire, le cœur (le vingt-troisième jour), les yeux et les tentacules. L'appareil digestif, le système nerveux, les branchies, le siphon et les muscles rétracteurs du pied ont apparu plus tard encore. A une époque plus avancée le cœur se divise en

deux chambres ; la coquille offre un à deux tours de spire, et ce n'est qu'après tous ces changements que la vessie contractile paraît.

Après un intervalle de huit semaines les jeunes n'avaient pas encore quitté les capsules : et quand on en extrayait un dans ce stade de développement, il commençait à ramper comme l'animal adulte, duquel cependant il se distinguait par les lobes qui n'avaient pas entièrement disparu, et par la coquille qui n'offrait qu'un ou deux tours de spire.

10. Vers la neuvième ou la dixième semaine le jeune abandonne la capsule. Les lobes ont disparu ; la coquille est devenue fragile et opaque.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 1.

Fig. 1. Représente la capsule renfermant les œufs dans divers états et de grandeur naturelle.

Fig. 2. Un œuf grossi. *a*, chorion ; *b*, membrane intestine ; *c*, vitellus.

Fig. 3, 4, 5, 6, 7 et 8. Œufs grossis représentant divers stades de sillonnement.

Fig. 9. Un embryon grossi. *a*, membrane garnie de cils ; *b*, cellules.

Fig. 10. Un embryon de plusieurs jours plus âgé. *a*, membrane garnie de cils ; *b*, cellules périphériques : *c*, cellules centrales.

Fig. 10 *b*. Le même embryon grossi 350 fois.

Fig. 11. Un embryon du même stade à peu près du développement.

Fig. 12. Un embryon vu de côté un peu plus avancé en développement. *a*, membrane ; *b*, les deux lobes ; *c*, le pied rudimentaire.

Fig. 13. Un embryon vu de côté grossi environ 350 fois. *a*, coquille ; *b*, lobes ; *c*, pied.

Fig. 14. Un embryon vu de côté grossi 350 fois. *a*, coquille ; *b*, lobe ; *c*, pied ; *d*, manteau.

Fig. 15. Un embryon vu par la face dorsale grossi 380 fois *a*, coquille ; *b*, lobe ; *c*, pied ; *d*, manteau.

Fig. 16. Un embryon grossi 350 fois. *a*, coquille dans laquelle on voit des granules calcaires déposés ; *b*, lobe ; *c*, pied ; *d*, organe auditif ; *e*, rudiments de la glande salivaire ; *f*, manteau.

Fig. 17, 18, 19, 20, 21, 22 et 23. Œufs dans divers stades de développement.

Fig. 24. Œufs groupés.

Fig. 25. Œuf faiblement grossi, sorti de la capsule pour montrer que l'effet du groupement est manifeste. *a*, œufs groupés qui n'ont pas encore pris une forme arrêtée ; *b*, embryon dans le premier temps de son existence.

Fig. 26. Un embryon fortement attaché à la masse, et grossi environ 100 fois. *a*, membrane; *b*, pied; *c*, œufs groupés dans divers stades.

Fig. 27. Un embryon grossi également à peu près 100 fois. *a*, membrane sur laquelle on voit çà et là des cils; *b*, pied; *c*, pédoncule; *d*, lobe rudimentaire; *e*, œufs groupés.

Fig. 28. Embryon grossi environ 100 fois. *a*, membrane; *b*, pied; *c*, lobe; *d*, masse qui avait transudé; *e*, œufs groupés.

Fig. 29. Embryon grossi environ 100 fois. *a*, coquille; *b*, manteau; *c*, pied; *d*, lobe; *e*, organe d'audition; *f*, œufs groupés.

Fig. 30. Embryon vu de côté, grossi environ 100 fois. *a*. coquille; *b*, manteau; *c*, œufs groupés; *d*, pied; *e*, lobe; *f*, organe d'audition; *g*, glande salivaire; *h*, cœur; *i*, estomac rudimentaire.

Fig. 31. Embryon vu de côté, grossi environ 100 fois. *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g*, *h*, comme à la figure 30; *i*, trompe; *k*, œsophage; *l*, tentacule: *m*, yeux; *n*, ganglions cérébroïdes.

Fig. 32. Embryon vu de côté grossi environ 100 fois. *a*, *b*, *d*, *e*, *f*, *g*, *h*, *i*, *k*, comme à la figure 31; *l*, estomac; *m*, intestin; *n*, anus; *o*, tentacules; *p*, yeux; *q*, ganglions cérébroïdes; *r*, commissure; *s*, ganglion pédieux.

Fig. 33. Cœur grossi environ 450 fois. *a*, oreillette; *b*, ventricule; *c*, tubes musculaires primitifs; *d*, gros vaisseau.

Fig. 34. Réseau calcaire grossi environ 450 fois.

OBSERVATIONS SUR DEUX DISTOMES,

Par le Dr PONTALLIÉ,
Professeur à l'École de médecine de Rennes.

I. Distome du foie du Blongios.

Grâce aux chaleurs du mois de juillet (1852), qui ont amené dans nos parages le Blongios au plumage fauve varié de noir, il m'a été possible de découvrir ce Distome, qui se distingue de tous les animaux du même genre par la conformation de son canal digestif, et par la forme et la disposition de ses testicules.

Le canal digestif, pourvu de cœcums depuis son origine jusqu'à sa terminaison, se compose d'une partie antérieure, située sur la ligne médiane, comme l'œsophage de divers sous-genres auquel elle correspond, et de deux branches divergentes qui longent parallèlement les deux côtés du corps, et se terminent en cul-de-sac jusqu'auprès de l'extrémité postérieure.

Les cœcums, dont la longueur, dans la première partie, est égale à trois fois environ le diamètre de celle-ci, diminuent graduellement d'étendue à partir de la bifurcation de l'intestin ; de sorte qu'à la fin de ce dernier il n'en existe plus aucune trace.

Les testicules sont très allongés et placés transversalement, disposition qui, je crois, n'a encore été observée chez aucun Distome, et suffit, dès lors, pour faire reconnaître celui du Blongios à la première vue, ces organes étant d'un blanc mat, et se dessinant à travers le tégument à la surface duquel ils forment un léger relief.

Ce Distome, dont j'ai trouvé deux exemplaires sur le même Échassier, l'un dans la vésicule, l'autre dans l'un des canaux biliaires, est long de 15 millimètres et large de 4 millimètres environ. Son tégument est strié.

A l'œil nu et à la loupe, on n'aperçoit ni ventouse antérieure ni bulbe œsophagien ; mais on voit, à 1 millimètre de l'extrémité céphalique et à la surface ventrale, une très petite ouverture, au

niveau de laquelle paraît se terminer la partie antérieure du canal digestif qui peut avoir 3 millimètres de longueur.

La ventouse ventrale, distante de 5 millimètres de l'extrémité céphalique, a son orifice très ouvert et de forme presque triangulaire.

Immédiatement après la bifurcation de l'intestin et sur la ligne médiane, à 1 millimètre au-dessus de la ventouse ventrale, existe un petit tubercule sur lequel je crois avoir vu distinctement à la loupe deux ouvertures que je considère comme les orifices génitaux. D'autres fois, il m'a été impossible d'en constater la présence.

Les testicules sont au nombre de deux, et séparés l'un de l'autre par un espace de 1 millimètre environ de largeur. Cet espace est transparent lorsqu'on examine, entre l'œil et la lumière, le Distome placé sur un morceau de verre.

Le testicule antérieur, qui présente un peu plus de développement que le postérieur, est long de 3 millimètres et large de 1 millimètre. Il s'étend d'un côté du corps à l'autre.

Au-dessous de lui est l'oviducte dont on ne distingue pas bien les circonvolutions, même à la loupe; mais on la reconnaît à sa couleur d'un brun rougeâtre due, sans doute, à celle des œufs qu'il contient.

Les ovaires, qui sont disposés en grappes, ou plutôt qui se présentent sous la forme de grains blanchâtres, commencent à 2 millimètres environ de l'extrémité céphalique, et se terminent au niveau du testicule antérieur. Rapprochés supérieurement, ces organes s'écartent ensuite, et logent dans l'espace qui les sépare, les orifices génitaux, la ventouse ventrale et l'oviducte.

Il se pourrait que la partie blanche que j'ai observée, lorsque le véhicule dans lequel était maintenu le Distome commençait à s'évaporer, fût constituée par la gaîne du pénis ou par ce dernier; mais je ne pourrais le certifier, ne m'en étant pas assuré par la dissection.

Des divers sous-genres créés par M. Dujardin dans le genre Distome, le *Cladocalium*, dont le Distome hépatique est le type et l'unique espèce, serait le seul dans lequel pourrait prendre place le Distome du Blongios en raison de la disposition rameuse

de son canal digestif ; mais si l'on se représente celui du Distome hépatique, on reconnaît bien vite que ce rapprochement ne peut avoir lieu, d'une part, parce que les branches de ce canal naissent immédiatement ou presque immédiatement du bulbe œsophagien ; d'autre part, parce qu'elles se divisent et se ramifient à l'infini.

Les mêmes difficultés se présentent si l'on veut le ranger parmi les Distomes du second sous-genre, le *Dicrocœlium*, dont le canal digestif, pourvu comme le sien d'une portion droite et médiane, et de deux branches prolongées en arrière, s'en éloigne complétement par l'absence de cœcums.

Ce Ver devra donc former, à la suite du sous-genre *Cladocalium*, une section particulière, dont les principaux caractères seront un canal digestif muni de cœcums et de testicules disposés transversalement.

II. Distome du Musaraigne Musette.

C'est dans la vésicule biliaire que j'ai trouvé ce Distome, qui, d'ailleurs est assez rare ; car, sur plus d'une cinquantaine de Musaraignes, il ne m'est arrivé qu'une seule fois de le rencontrer. Il est vrai qu'il y en avait jusqu'à sept à huit exemplaires.

Son corps a au moins 1 millimètre 1/2 de longueur sur $0^{mm},80$ de largeur. Son cou est long de $0^{mm},60$ et large de $0^{mm},32$.

La largeur de la ventouse antérieure est de $0^{mm},28$ à $0^{mm},29$, et celle de la ventouse ventrale de $0^{mm},22$ à $0^{mm},25$. L'orifice génital est large de $0^{mm},08$ à la distance de $0^{mm},05$ de la ventouse antérieure, et de $0^{mm},08$ à $0^{mm},09$ de la ventouse postérieure.

Les œufs sont longs de $0^{mm},03$ et larges de $0^{mm},02$.

Enfin, son canal digestif formé d'un œsophage assez long, et de deux branches simples qui se prolongent assez loin en arrière, et ses testicules situés derrière la ventouse ventrale, le rangent naturellement dans le sous-genre *Dicrocœlium*, dont ces deux caractères forment la diagnose.

NOTE SUR LE LIEU DANS LEQUEL

LES

ACARIENS DES PASSEREAUX ET DE L'*HELIX ASPERSA*

DÉPOSENT LEURS ŒUFS,

Par le Dr PONTALLIÉ,
Professeur à l'École de médecine de Rennes.

On savait, il y a déjà longtemps, d'après les observations d'Antoine Dugès et de quelques autres naturalistes, que certains Acariens appartenant aux genres Trombidion et Oribate, par exemple, les Trombidions tisserand et linger et l'Oribate châtain, filent à la surface des pierres et des végétaux une sorte de toile blanchâtre sous laquelle s'abritent les femelles pour pondre leurs œufs, et, tout récemment, les curieuses recherches de M. Dujardin ont appris que parmi les Gamases, ceux qui sont parasites des insectes et du campagnol souterrain, produisent, au lieu d'œufs, des larves appelées par lui *Hypopus*, lesquelles sont munies de pattes et se fixent à l'aide de ventouses postabdominales sur le corps de ces insectes, jusqu'à ce qu'elles aient atteint leur entier développement. Mais on ignorait dans quel lieu les Acariens parasites des passereaux qui vivent en liberté, et ceux de l'*Helix aspersa* déposent leurs œufs, et les moyens ingénieux qu'emploient les premiers pour en assurer le développement.

Il résulte des observations que j'ai faites dans le mois de février 1850, sur des passereaux des genres Parus, Emberiza et Fringilla, et, en particulier, sur les mésanges et les moineaux, que c'est à la surface du corps de l'oiseau que l'Acarien dépose ses œufs, après y avoir tissé, pour leur servir d'abri, une toile blanchâtre, soyeuse, assez semblable à celle qui compose les nids des Trombidions et de l'Oribate dont je viens de parler.

Sous cette toile, qui occupe parfois la base des cuisses de l'oi-

seau, mais plus souvent la partie antérieure du corps, et rappelle un peu ces plaques blanches que l'on désigne en médecine sous le nom de squames, on aperçoit, après l'avoir soulevée avec précaution à l'aide d'une épingle, des œufs ovoïdes presque transparents, de jeunes Acariens pourvus de leurs pattes, des peaux provenant, sans doute, des mues qu'ils ont subies, et une ou plusieurs femelles qui, dans la construction de leur nid, ont eu la prévoyance de pratiquer, sur un point de sa circonférence, une ouverture par laquelle sortent plus tard leurs petits.

Tel est le lieu choisi par ces Acariens pour faire leur ponte; tel est le moyen de conservation qu'ils emploient pour que leurs petits puissent se développer en toute sécurité.

La sollicitude de l'Acarien de l'*Helix aspersa* pour sa progéniture n'est pas moins grande ; mais l'humidité dont la surface du corps du Colimaçon est constamment imprégnée, jointe au frottement que cette surface doit éprouver contre la coquille et les corps étrangers que le mollusque ne peut manquer de rencontrer lorsqu'il vient à ramper, ne lui permet pas d'user des mêmes ressources. Que fera-t-il donc pour atteindre le même but?

Lorsque le moment de la ponte sera arrivé, et à l'instant où l'hélice dilatera son orifice pulmonaire pour permettre à l'air extérieur de pénétrer dans la cavité respiratoire à l'effet d'oxygéner le liquide nourricier qui circule dans les ramlfications de l'artère pulmonaire, il se glissera à travers l'orifice et y déposera ses œufs.

Maintenus par les mucosités dont cette dernière est enduite, ceux-ci, encore mieux abrités que les œufs des Acariens des passereaux, car ces oiseaux doivent en détruire à l'aide de leur bec et de leurs pattes, ne tardent pas à éclore. Alors les petits qui en sortent, et que rien ne retient plus dans ce lieu, prennent, pour le quitter et aller vivre en parasites sur le corps de l'Hélice, les mêmes précautions que celles dont a usé leur mère pour s'y introduire.

C'est en septembre 1852 que j'ai acquis ces notions sur la propagation des Acariens de l'*Helix aspersa*. Les œufs que j'ai trouvés chez plusieurs d'entre eux, de forme elliptique, mais

plus convexes d'un côté que de l'autre, avaient $0^{mm},18$ à $0^{mm},20$ de long sur $0^{mm},12$ de large. Les uns ne contenaient que des globules, les autres renfermaient des Acariens à divers degrés de développement. Dans ce dernier cas, l'embryon, recourbé sur lui-même, n'occupait pas tout l'intérieur de l'œuf.

L'un des Acariens, qui se trouvait avec les œufs, soumis au micromètre, mesurait $0^{mm},30$ de long sur $0^{mm},10$ de large.

Du Mémoire de M. Dujardin sur les *Hypopus* et des observations que je viens de faire connaître, on peut conclure que les Acariens dont se compose le genre Gamase se reproduisent de deux manières : les uns, qui sont propres aux Insectes et au Campagnol souterrain, en mettant au jour des larves appelées *Hypopus*, sortes d'œufs pourvus de pieds et de ventouses, mais privés d'un appareil digestif, et dans lesquels doivent se former plus tard les jeunes *Acarus;* les autres, qui appartiennent aux passereaux et aux limaçons, par des œufs semblables à ceux de la plupart des Arthropodes, et auxquels succèdent de jeunes *Acarus* munis de pieds, mais dépourvus de ventouses.

Enfin, dans les *Suites à Buffon*, M. P. Gervais dit, en parlant des pattes des Carpais ou Gamases proprement dits de Dugès, que celles de la deuxième paire sont souvent épaissies, ce qui paraît être distinctif des mâles. S'il en est ainsi, les mâles des Acariens des passereaux différeraient, sous ce rapport, de ceux des Carpais ; car ceux que j'ai observés au microscope (ils étaient au nombre de trois ou quatre (1)) présentaient cette disposition à l'avant-dernière paire. Les pattes étaient très renflées et fortement recourbées de manière à présenter leur convexité en dehors.

(1) De même que chez certains animaux, les mâles sont bien plus rares que les femelles.

OBSERVATIONS SUR LES MÉTAMORPHOSES

ET SUR

L'ORGANISATION DE LA *TRICHODA LYNCEUS*,

Par M. JULES HAIME.

Le professeur Stein a montré récemment (1) que les Vorticelliens revêtent successivement des formes très diverses avant de parvenir à l'état adulte; mais on ne sait rien encore de positif sur le développement des autres types secondaires appartenant à la même classe (2). C'est cette absence de faits bien constatés, dans une question d'un si grand intérêt, qui me décide à faire connaître dès aujourd'hui les résultats auxquels m'a conduit l'étude prolongée de la *Trichoda lynceus*, bien que je n'aie pas encore pu suivre le cercle complet des métamorphoses que cette espèce doit subir.

J'ai toutefois acquis la certitude que la *Trichoda gibba* ou *pellionella* de Müller, placée par tous les auteurs récents dans un autre genre et dans une autre famille que la *Trichoda lynceus* du même naturaliste, n'est en réalité que la larve de cette espèce.

Cette larve, qui d'ailleurs est d'une taille beaucoup supérieure à celle de l'infusoire adulte, paraît avoir été observée la pre-

(1) *Wiegmann archiv*, 1849. — *Zeitschrift für Wiss. Zool. von Siebold und Kœlliker*, t. III, 1852; *Annals and mag. of nat. hist.*, 2e sér., t. IX, p. 471; *Ann. des sc. nat.*, 3e sér., t. XVIII, p. 95. — M. J. Pineau (*Ann. des sc. nat.*, 3e sér., t. III, p. 186, 1845) avait déjà constaté la métamorphose d'une *Actinophrys* en Acinète et de celle-ci en Vorticelle.

(2) Je dois cependant citer une note de M. J.-T. Arlidge sur quelques unes des phases du développement de la *Trichodina pediculus* (?), publiée dans les *Ann. and mag. of nat. hist.*, 2e sér., t. IV, p. 269, 1849, et un Mémoire de M. Ferdinand Cohn sur le développement du *Loxodes bursaria* (*Zeitschrift für wissenschafliche Zoologie von Siebold und Kœlliker*, t. III, p. 257, 1851).

mière, et on la trouve représentée dans Joblot (1) d'une manière très grossière, il est vrai, mais pourtant reconnaissable. Dans la figure 1 de sa planche 2, qui est celle d'un individu en train de se scissipariser suivant sa longueur, les poils ou soies de l'extrémité antérieure et du bord dorsal sont seuls marqués, et dans la figure 6 on ne voit que ceux du bord dorsal et de l'extrémité postérieure. Joblot considérait ces deux figures comme appartenant à deux espèces distinctes; il appelle la première *poule huppée*, et compare la seconde à la *navette d'un tisserand;* du reste, il s'est borné à indiquer leurs formes extérieures, et paraît n'avoir vu ni leur bouche, ni aucun de leurs organes internes.

L'ouvrage de Joblot date de 1754. Une vingtaine d'années plus tard, Othon-Frédéric Müller (2) mentionna la forme adulte dans son histoire des Vers fluviatiles; mais elle ne fut figurée que dans le *Traité sur les Infusoires* du même auteur, lequel, comme on sait, ne fut publié qu'après sa mort en 1786 (3). Müller, pour qui l'organisation de tous les êtres microscopiques était à peu près également compliquée, a cru reconnaître dans celui-ci un canal intestinal courbé, et parle d'un autre tube longitudinal plein d'un liquide bleuâtre. Il a sans doute pris pour un intestin arqué le bord interne du sillon marginal qui est très prononcé dans certains individus, et le prétendu canal bleuâtre correspond probablement à l'intervalle compris entre les quatre vésicules rondes marquées dans la figure 1 de la planche 32 (*op. cit.*). Quant à la figure 2, elle représente un infusoire de la même espèce, qui se divise spontanément dans la direction transversale, état que le zoologiste danois a regardé comme la réunion sexuelle de deux individus. Il est résulté de cette méprise que le dessin cité montre les crochets buccaux dans une position inverse et aux deux extrémités de l'animal en voie de scissiparité, ce qui ne se présente dans aucun cas. Müller n'a pas aperçu les organes locomoteurs du milieu du corps; mais il a représenté en

(1) *Observations d'histoire naturelle faites avec le microscope*, t. I, 2e part., p. 14, pl. 2, fig. 1 et 6, 1754.

(2) *Verm. fluv. hist.*, p. 86, 1773.

(3) *Anim. infus.*, p. 225, tab. 32, fig. 1, 2. 1786.

double le cil buccal, et placé sept soies à la partie postérieure, au lieu de quatre ou cinq qu'on observe ordinairement ; il a très bien décrit d'ailleurs les divers mouvements qu'exécute ce petit infusoire. Comme dans le texte de cet auteur, non plus que dans ses figures, on ne trouve aucune indication des côtes dorsales que j'ai vues avec tant de netteté, j'ai douté pendant quelque temps de l'identité de mon espèce avec la *Trichoda lynceus;* mais il est possible que les bords des deux tubes longitudinaux, signalés par Müller, ne soient pas autre chose que les sillons séparant ces côtes dorsales. Il est vrai que M. Ehrenberg ne mentionne pas non plus cet aspect costellé de la carapace, et j'aurais peine à croire que ce caractère eût échappé à un observateur aussi habile ; toutefois, je me suis assuré que, dans quelques individus, les côtes sont rudimentaires ou même nulles, et l'on verra par la suite que, normalement, elles n'existent pas à une époque de la vie de ces Animalcules. Si, malgré cette considération, on venait à reconnaître que la *Trichoda lynceus* est réellement distincte de l'espèce que j'ai examinée, leur affinité serait certainement aussi grande que possible, et l'erreur de détermination que j'aurais commise serait tout à fait sans importance dans la question de développement dont je m'occupe ici.

Müller a également décrit et figuré la forme observée pour la première fois par Joblot, qu'il désigne sous deux noms : *Trichoda gibba* et *Trichoda pellionella.* Le dessin de la *T. gibba* (1) ne montre que les poils ou soies de l'extrémité antérieure et la rangée latéro-dorsale ; mais il dit qu'il en existe aussi à l'extrémité postérieure. Il a distingué trois vésicules principales, qu'il considère comme des ovules. Dans la *T. pellionella* (2), il a représenté seulement des poils courts sur le front, et d'autres plus longs à l'extrémité caudale.

(1) *Anim. infus.*, p. 179, pl. xxv, fig 16-20.

(2) *Anim. infus.*, p. 222, tab. xxxi, fig. 21. Müller cite dans la synonymie un Infusoire représenté par J.-C. Eichhorn (*Beitræge zur Naturgeschichte der kleinsten Wasserthiere*, tab. 6, fig. *l*, 1781). Ce rapprochement me paraît assez fondé, mais la figure d'Eichhorn est extrêmement grossière ; on y distingue cependant un paquet de poils à chacune des extrémités du corps, trois grandes vésicules placées en série, et, de plus, un point oculiforme en avant.

Bory de Saint-Vincent, qui n'augmenta pas beaucoup la somme des connaissances acquises avant lui sur les infusoires, mais auquel on doit quelques améliorations dans la classification de ces animaux, a établi le genre *Oxytricha* (1) pour les *Trichoda gibba*, *pellionella*, *pullaster*, etc., de Müller. Ce groupe, assez nombreux en espèces, fait partie de sa famille des Mystacinées et de son ordre des Trichodés. Il lui assigne pour caractère un corps simple, non antérieurement fissé (ce qui est une erreur), et muni de cils disposés en deux faisceaux distincts ou sur deux séries. Il ajoute que, dans l'*Oxytricha gibbosa* (2), « il n'existe pas de faisceaux de soies à l'extrémité postérieure, et qu'elles sont disposées longitudinalement sur le ventre même. » On peut croire, avec toute apparence de raison, que Bory n'a pas observé lui-même les animalcules qu'il appelle Oxytriques, et qu'il les décrit seulement d'après les planches de Müller, sans même avoir tenu compte des rectifications que le texte apporte à ces dessins.

Quant à la *Trichoda lynceus*, il avoue ne l'avoir point examinée en nature, et il la place, on ne sait pourquoi, dans le genre *Rattulus* de Lamark, lequel dépend de la classe des Rotateurs.

Quelques années plus tard, M. Ehrenberg commença la publication de ses belles et patientes recherches sur l'ensemble des animalcules qui peuplent les infusions. Dans un premier mémoire (3), il forme la famille des *Oxytrichina* pour les Oxytriques de Bory et trois autres genres (*Kerona*, *Urostyla*, *Stylonychia*), et celle des *Aspidiscina* pour la seule *Trichoda lynceus* de Müller. Ces deux familles ont été décrites avec plus de développement dans le grand *Traité sur les Infusoires* (4) du savant zoologiste de Berlin, mais avec leurs limites et leurs caractères primitifs. Toutes deux renferment pour cet auteur des animaux « polygastriques, ayant un canal digestif à deux orifices séparés ; » la seconde se distingue de l'autre par la présence d'une cara-

(1) *Encyclopédie méthodique* (Zoophytes, t. II, p. 593). 1824.

(2) *Ibid.*, p. 596.

(3) *Abhandl. d. Berlin. Akad.* 1830.

(4) *Infusionsthierchen*, p. 343 et 362. 1838.

pace et la position terminale de l'anus. M. Ehrenberg a bien distingué les deux orifices de l'appareil digestif dans les Oxytriques et dans l'*Aspidisca lynceus*, et il a cru « leur trouver beaucoup de cellules stomacales recevant des grains de matière colorante. » Il considère comme des œufs des granules oviformes qu'on observe en plus ou moins grande abondance dans les divers individus, comme des testicules des parties claires surtout distinctes dans la première des deux formes, et enfin comme une vésicule séminale cet espace contractile, dont la présence est générale chez la plupart des infusoires appelés Polygastriques. Il a constaté le fractionnement longitudinal et transverse chez les Oxytriques, et ce dernier seulement chez l'*Aspidisca*. Les organes moteurs paraissent lui avoir échappé en partie ; car les soies moyennes et antérieures manquent dans les figures qu'il donne de la *Trichoda lynceus* (1), et il a pris pour le mouvement de cils vibratiles l'agitation presque continuelle du poil buccal ; de plus, les dessins qui représentent l'*Oxytricha gibba* (2) ne montrent pas la série de cils placés sur la lèvre droite, et l'on n'y voit même aucun indice de la bouche, tandis que son *Oxytricha pellionella* (3), qui ne paraît être que la même espèce, n'offre d'autres poils que ceux de la bouche et de la queue.

M. Dujardin, qui a combattu vivement, et souvent avec raison, les déterminations anatomiques proposées par M. Ehrenberg pour ses divers Polygastriques, s'est fait une idée très différente des animaux qui nous occupent, et regarde leur organisation comme infiniment plus simple (4).

Il admet dans les Oxytriques la présence d'une bouche, à laquelle le tourbillon, produit par le mouvement régulier d'une rangée de cils obliques, doit conduire les aliments ; mais il déclare n'avoir « jamais rien vu qui autorisât à y admettre l'existence d'un intestin quelconque servant de lien commun aux prétendus estomacs. Cependant j'ai bien vu, ajoute-t-il, par une ouverture

(1) *Op. cit.*, tab. XXXIX, fig. 1.
(2) *Ibid.*, tab. XLI, fig. 2.
(3) *Ibid.*, tab. XL, fig. 10.
(4) *Histoire naturelle des Zoophytes infusoires*, p. 416 et 418. 1841.

fortuite du contour, une excrétion véritable des substances avalées (1). » Enfin, il dit que, « à l'intérieur, on observe des granules de diverses sortes, et des vacuoles ou vésicules remplies d'eau seulement, ou contenant en même temps des substances avalées (2). » Quant aux espaces clairs, considérés comme des organes reproducteurs par M. Ehrenberg, il repousse cette détermination, mais n'en propose aucune autre à la place.

M. Dujardin déclare qu'il n'a pas observé la *Trichoda lynceus* telle que Müller l'a figurée ; il la regarde cependant comme une Coccudine, et elle a en effet de si grands rapports avec sa *Coccudina costata* (3), que, pour moi, je la crois tout à fait identique ; mais elle est très différente de la *Coccudina cicada* de Bory. Pour le savant professeur de Rennes, l'organisation des Coccudines serait encore moins compliquée que celle des Oxytriques, puisqu'il leur refuse même une bouche (4). Dans la classification qu'il adopte, les Oxytriques font partie de la famille des Kéroniens, et les Coccudines de celle des Plesconiens.

Je ne sache pas que depuis MM. Ehrenberg et Dujardin on ait publié aucune observation nouvelle sur l'une ou l'autre des deux formes de la *Trichoda lynceus*. Là se bornent donc les notions acquises jusqu'à ce jour sur cet infusoire. On voit par ce résumé que les trois derniers auteurs qui l'ont étudié, bien que guidés par des considérations très différentes, se sont accordés à placer les deux principaux états de son développement dans deux familles distinctes.

J'arrive maintenant à l'histoire des métamorphoses que j'ai observées dans cette espèce, et dont j'ai déjà annoncé le résultat principal. En décrivant chacun des états par lesquels je l'ai vue passer, je devrai nécessairement revenir sur l'opinion des auteurs

(1) *Op. cit.*, p. 413.

(2) *Ibid.*, p. 416.

(3) *Ibid.*, p. 446, pl. x, fig. 1.

(4) Schweigger (*Handbuch der Naturgeschichte*, p. 405, 1820) caractérise ainsi le genre *Trichoda* de Müller : « Corpus homogenum, intestinis nullis, aut antice aut utraque extremitate crinitum, ciliis immobilibus. » Mais au moins il admet qu'il a une bouche, puisqu'il le place dans son groupe des *Monohyla*.

qui les ont examinés avant moi ; mais je dois auparavant déclarer qu'il me reste beaucoup d'incertitude sur les déterminations d'espèces qu'ils ont faites, et sur celles que j'ai dû faire moi-même. Les motifs de cette incertitude sont : 1° l'insuffisance des figures publiées jusqu'à ce jour, principalement de celles de Müller ; et 2° l'ignorance où nous sommes de la valeur spécifique des caractères dans les infusoires.

Au mois de septembre 1852, j'ai trouvé en très grande abondance, dans l'eau d'un fossé, aux environs de Paris, l'animalcule que je représente ici (fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) sous un grossissement de 355 diamètres.

Son corps est déprimé, un peu renflé au milieu, arrondi à l'extrémité antérieure, légèrement atténué vers la postérieure, mais du reste assez variable dans ses contours, et susceptible de déformations très diverses. C'est ainsi qu'il se gonfle fortement par le milieu, comme on le voit dans la *Trichoda gibba* (1) figurée par Müller, et à un degré moindre dans l'*Oxytricha gibba* d'Ehrenberg (2) ; ou qu'il se présente à peu près tout d'une venue (fig. 1 et 2), comme la *Trichoda pellionella* de Müller ; ou qu'il est légèrement élargi inférieurement (fig. 4), ainsi que le montre l'*Oxytricha pellionella* de Dujardin (3) ; ou enfin que l'extrémité postérieure du corps se détache sous forme d'une queue en battoir, souvent fort étroite (fig. 6), à la manière de l'*Uroleptus hospes* d'Ehrenberg (4). La grandeur varie aussi suivant les individus, les plus grands ayant en longueur un dixième de millimètre pour une largeur de 3 ou 4 centièmes, les plus petits ayant des proportions presque de moitié moindres.

La face supérieure du corps m'a paru tout à fait nue, et je crois que l'inférieure l'est également dans sa portion moyenne ; mais, vers les deux extrémités et sur les côtés, on remarque un grand nombre d'appendices piliformes inégaux, droits, pointus, mobiles, mais peu flexibles, qui n'ont jamais de renflement à leur

(1) *Anim. infus.*, pl. XXV, fig. 16-20.
(2) *Infusionsthierchen*, tab. XLI, fig. 2.
(3) *Zooph. infusoires*, pl. XI, fig. 10.
(4) *Op. cit.*, tab. XL, fig. 3.

base. Ils rentrent dans la catégorie des soies (*setæ*) formée par M. Ehrenberg, et qui me paraît très peu distincte de celle des styles (*styli*), à laquelle, d'après la définition du même auteur, j'aurais été tenté de rapporter les plus forts d'entre eux, s'il n'avait pas eu soin de caractériser les Oxytriques par l'absence de styles, de crochets et de cornes (1). Toutes ces soies s'insèrent à une petite distance des bords extérieurs ; elles sont subfasciculées à chacune des extrémités, et disposées en une série simple de chaque côté du corps. Les plus grandes de toutes sont ordinairement celles qui composent le faisceau postérieur ; elles atteignent quelquefois une longueur de 2 centièmes de millimètre, mais on n'en trouverait pas deux également longues, et elles sont souvent entremêtées de quelques autres très petites. Ces soies caudales sont aussi les plus roides ; elles sont dirigées en arrière, et l'on en compte de six à neuf. Celles du front qui se dirigent en avant en diffèrent extrêmement peu ; elles sont seulement un peu plus courtes, un peu plus flexibles et un peu moins nombreuses. Les soies latérales sont, au contraire, notablement plus courtes, assez serrées, et elles forment des séries qui ne sont pas toujours très continues : elles suivent généralement la même direction que celles de la queue ; leur taille devient graduellement plus grande dans le voisinage des faisceaux terminaux. Si l'on oriente l'animal en le supposant marchant devant l'observateur et vu par sa face dorsale supérieure, c'est-à-dire dans une position inverse de celle où je l'ai figuré, on trouve que c'est la série de soies latérale gauche qui persiste le moins longtemps et qui est le moins constante. Au reste, quoique les caractères précédents soient les plus habituels, et, par conséquent, doivent être regardés comme normaux, ils ne sont cependant pas absolus. C'est sans doute à leur variabilité autant qu'à la difficulté d'apercevoir en même temps toutes les soies, qu'il faut attribuer le peu d'accord avec lequel elles ont été représentées par les auteurs. Ainsi Joblot ne les a marquées que sur le front et le côté droit d'un individu, que sur la queue et le côté droit d'un autre ; Müller n'a pas vu non plus celles de la

(1) Voyez, pour la signification précise de chacun de ces termes, Ehrenberg, *Infusions thierchen*, p. 363, et préface.

série gauche dans les espèces qu'il figure, et n'indique la série droite que dans l'une d'elles. M. Ehrenberg a dessiné seulement quatre ou cinq soies caudales chez l'*Oxytricha pellionella*, et celles des deux extrémités dans l'*Oxytricha pullaster* (1); il ne les a figurées toutes que dans l'*Oxytricha gibba*, et il les a insérées trop près de la ligne médiane; enfin M. Dujardin n'a représenté que des rudiments de séries latérales dans ses *Oxytricha pellionella* et *gibba* (2); et, au contraire, elles sont plus prononcées que les faisceaux terminaux dans son *Oxytricha lingua* (3). Je me suis assuré pourtant que, sauf les exceptions individuelles, la disposition de ces soies est sensiblement la même dans les diverses espèces du genre Oxytrique, ou du moins dans les diverses formes décrites comme telles.

La bouche a été reconnue par M. Ehrenberg; il a omis de la représenter dans son *Oxytricha gibba*, mais il l'a rendue évidente dans son *Oxytricha pellionella*. Elle a été également admise par M. Dujardin. Elle a la forme d'une fente oblongue et assez large, qui a paru à ces deux savants fermée en avant à une certaine distance de l'extrémité antérieure; mais en réalité la région frontale se compose de deux parties entièrement séparées par une entaille profonde, et susceptibles de s'écarter considérablement lorsque l'animal avale une grosse proie. Ces deux portions aplaties sont inégales; celle de droite est plus large, plus prolongée en avant, et elle s'applique ordinairement sur l'autre en la recouvrant dans une certaine étendue; elle est munie sur son bord interne (4) d'une série très serrée de cils vibratiles, transversaux et parallèles entre eux dans l'état de repos, comme l'a remarqué M. Dujardin, et qui présentent des mouvements réguliers, mais non continuels; seulement il m'est impossible d'admettre, avec ce naturaliste, que cette moustache ou écharpe de cils « produise dans le liquide un tourbillon destiné à conduire les

(1) *Infusionsthierchen*, tab. XLI, fig. 3.

(2) *Hist. nat. des Infus.*, pl. 11, fig. 10 et 12.

(3) *Ibid.*, pl. 11, fig. 11.

(4) C'est par erreur que M. Ehrenberg a représenté la série de cils sur l'autre lèvre dans l'*Oxytricha pellionella* (*Infus.*, tab. XL, fig. 10).

aliments à la bouche (1), » car le courant qu'elle détermine pousse les grains suspendus dans l'eau bien au delà de cet orifice. Lorsqu'elle sert à la préhension des aliments, c'est directement qu'elle vient en aide aux lèvres mobiles en arrêtant les corps qui doivent être avalés ; ses mouvements périodiques ont, sans doute, pour but principal le renouvellement de l'eau à l'entrée de la cavité buccale, et conséquemment doivent servir à la respiration. Cette rangée régulière de cils a été à peine indiquée dans l'*Oxytricha gibba* (2) par M. Ehrenberg ; mais elle est mieux marquée dans son *Oxytricha pellionella* (3), ainsi que dans les figures de M. Dujardin (4).

M. Ehrenberg a reconnu la position non terminale de l'anus ; mais il indique vaguement, chez l'*Oxytricha pellionella* (5), qu'il est situé à la base des soies. M. Dujardin, qui a constaté l'issue des substances avalées, pense qu'elle a lieu par une ouverture fortuite du contour, ainsi que je l'ai déjà rappelé plus haut. Des observations souvent répétées m'ont convaincu, au contraire, que la place de cet orifice est invariable. On voit constamment les grains ou les globules non digérés sortir au bord gauche du corps, c'est-à-dire du côté où est dirigée la fissure buccale, au point où j'ai marqué les granules supérieurs dans la figure 1, ou, en d'autres termes, à 2 centièmes de millimètre environ de l'extrémité postérieure.

J'ai remarqué que la plupart des globules végétaux ainsi rejetés avaient la même apparence que ceux qui n'avaient point été avalés, et qu'ils étaient indifféremment repris par d'autres Oxytriques ou par celle même qui venait de les rendre.

Maintenant, de quelle manière et dans quels organes s'opère la digestion? C'est ce qu'il est important d'examiner. M. Ehrenberg suppose que les substances alimentaires sont reçues dans des cellules stomacales rendues visibles par l'ingestion de grains co-

(1) *Op. cit.*, p. 416.
(2) *Infus.*, tab. XLI, fig. 2.
(3) *Ibid.*, tab. XL, fig. 10.
(4) *Zooph. infus.*, pl. 11, fig. 10 et 12.
(5) *Infus.*, p. 365.

lorés, et qui seraient les renflements inégalement espacés d'un intestin continu et contourné. On se demande tout d'abord comment l'*Oxytricha gibba* aurait pu avaler les navicules relativement très longues que M. Ehrenberg figure dans son abdomen (1), sans déchirer complétement ces vésicules stomacales. M. Dujardin a vu aussi quelquefois des granules avalés dans des vacuoles ou vésicules remplies d'eau. Pour moi, je n'ai jamais pu rencontrer ici de particules ingérées dans l'intérieur d'aucune vésicule, comme cela s'observe si nettement chez les Vorticelles et les Paramécies. Le carmin dont j'ai nourri exclusivement certains individus s'est disposé par petits amas irréguliers, et n'a pénétré ni dans des cellules spéciales, ni dans les petites vésicules transparentes, ni dans les grands espaces clairs dont j'aurai à parler tout à l'heure. Je pense donc que les aliments sont reçus dans la cavité générale du corps, laquelle est, sans doute, remplie d'un liquide plus ou moins visqueux mêlé à de l'eau, et dont les limites ne paraissent pas bien tranchées. L'ensemble des observations que j'ai faites sur les Oxytriques et sur plusieurs autres genres de la même classe me porte à regarder comme générale, dans ces êtres très simples, l'existence d'une grande cavité digestive à parois indistinctes, et confirme pleinement la manière de voir émise à ce sujet par M. de Quatrefages il y a déjà quelques années (2). J'ai vérifié le déplacement circulaire des particules alimentaires que ce savant zoologiste a constaté le premier dans les Plesconies, et la marche successivement ascendante et descendante des grains de fécule mise en lumière chez le *Loxodes bursaria* par M. Ferd. Cohn (3). J'ai reconnu des faits semblables dans les Kérones, dans les Dileptes et même dans les Paramécies. Or le trajet que suivent, dans l'intérieur du corps de ces divers Infusoires, les particules ingérées, est trop direct et trop continu pour qu'on puisse admettre qu'il a lieu entre les étroites parois d'un tube digestif contourné et renflé

(1) *Infusionsthierchen*, tab. XLI, fig. 2.

(2) *Dictionnaire universel d'histoire naturelle*, t. VII, p. 46, dans l'article INFUSOIRES de M. Dujardin. 1846.

(3) *Zeitschrift von Siebold und Kœlliker*, t. III, p. 257. 1851.

seulement de distance en distance. De plus, on voit communément les cellules globuleuses remplies d'aliments qui se forment dans les Vorticelles, le *Paramecium aurelia* et d'autres espèces, se déplacer avec leur contenu d'une manière complète et sans aucune modification de forme. On serait donc en contradiction avec les faits en supposant, comme l'a fait M. Ehrenberg, que ces cellules sont des estomacs réunis entre eux par un tube à parois propres. La formation de ces cavités en boule, qui, du reste, ne se montre jamais dans les Oxytriques, a été très bien décrite et justement appréciée par M. Meyen dans un Mémoire qui remonte déjà à 1839 (1), et je ne crois pas que depuis on ait proposé d'explication plus satisfaisante. Quant à la nature du liquide contenu dans la cavité générale qui se confond ici avec la cavité digestive, il est très difficile de la reconnaître directement, en raison de la facilité avec laquelle difflue toute la substance du corps de ces Infusoires; mais on peut s'en faire une idée assez nette par analogie, et en comparant les caractères que le même liquide, dans les Hydres et les invertébrés les plus dégradés, a offert à M. de Quatrefages (2).

Grâce aux éclaircissements fournis par ce zoologiste, on comprend aisément comment des organes tout à fait élémentaires peuvent être suspendus dans le liquide qui les baigne librement. Ainsi paraissent se soutenir, entre les parois incomplètes de la tunique du corps et le liquide de la cavité générale, les cellules allongées suivant le grand axe de l'animal (fig. 1, 2, 4, 5, 6, 7), que M. Ehrenberg a prises pour des testicules, et celles plus arrondies que le même auteur appelle des vésicules séminales (fig. 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11). Ces deux sortes de cavités sont très constantes dans les Oxytriques, et il est probable qu'elles jouent un rôle important dans l'économie de ces petits êtres; mais j'avoue que je n'ai aucune notion sur leurs usages, et conséquemment je dois m'abstenir de toute supposition à leur égard.

Les premières sont quelquefois simples, mais le plus souvent

(1) *Müller's Archiv* et *Ann. des sc. nat.*, 2e sér., t. XII, p. 122. 1839.

(2) *Ann. des sc. nat.*, 3e sér., t. XIV, p. 309. 1850.

doubles, situées vers le milieu du corps ou rapprochées du bord gauche ; elles sont diaphanes, et l'on ne distingue pas de granulations dans leur intérieur. Les autres sont sensiblement rondes, et correspondent manifestement aux cavités transparentes dont la présence est générale dans toute cette classe d'animalcules, et qui ont été regardées tantôt comme des organes s'ouvrant à la surface du corps et destinés à pomper dans l'eau (1), tantôt comme des cœurs (2), tantôt comme de simples espaces contractiles (3). Dans l'Oxytrique on trouve ordinairement deux de ces cavités transparentes : la plus grande est, en général, située à peu près à la hauteur de l'anus et rapprochée du bord droit ; l'autre a une position plus antérieure, et elle est souvent si près du bord gauche qu'elle y détermine une légère saillie à la surface : cette dernière est la moins constante. Aucune d'elles ne montre de contractions rapides ; elles ne sont susceptibles que de déplacements peu sensibles.

Pour terminer la description de la forme Oxytrique, je dois mentionner encore quelques linéaments longitudinaux et irréguliers que j'ai observés près du bord droit (fig. 1, 2, 4, 5) ; du reste j'ignore tout à fait la cause de cette apparence.

Les mouvements de l'Oxytrique ont été généralement bien décrits par les auteurs que j'ai cités précédemment. Ils sont très rapides et très énergiques. Tantôt l'animal nage en tournant sur son grand axe et en s'avançant par secousses, tantôt il tourbillonne sur le dos et sans changer de place ; mais le plus souvent il court pendant un instant en droite ligne, puis s'arrête et revient en arrière ou se dirige obliquement. Il se sert de ses soies antérieures et postérieures comme de pieds, et rampe ou grimpe sur les divers corps aquatiques en se pliant et se contournant de diverses manières.

La voracité de cette larve est extrême ; non seulement elle avale en abondance les globules végétaux et les Monades contenus dans l'eau qu'elle habite, mais elle s'attaque à d'autres Infusoires d'un

(1) O. Schmidt, *Handbuch Vergleichende anatomie*, p. 220.

(2) Pouchet, *Compt. rend. de l'Acad. des sc.*, t. XXVIII, p. 82. 1849.

(3) Stein, *Ann. des sc. nat.*, 3e sér., t. XVII, p. 96. 1852.

volume relativement considérable, et parvient quelquefois à en avaler qui sont moitié grands comme elle ; elle les saisit ou les retient avec les cils de sa lèvre droite, et les secoue avec beaucoup de force et de rapidité, en même temps que sa bouche s'ouvre très largement. Quelques individus très grands peuvent même engloutir ceux de leurs semblables qui n'ont encore que de faibles proportions, et la figure 3 montre, dans la cavité digestive d'une Oxytrique de moyenne taille, un infusoire de la même espèce, mais dans un autre état de développement.

Joblot et M. Ehrenberg ont vu des Oxytriques qui se fissiparisaient dans le sens longitudinal ; pour moi, je n'ai pu constater que le sectionnement transverse, qui est extrêmement fréquent. Quelques heures suffisent pour qu'un grand individu (fig. 4) en forme deux complétement séparés. Sa grande cavité contractile commence par s'allonger, puis se partage en deux pour chacune des moitiés du corps ; une division semblable s'opère dans la fissure buccale, et les deux cellules allongées s'éloignent l'une de l'autre ; en sorte que, de chaque côté de l'étranglement médian qui se prononce de plus en plus (fig. 5), se trouve bientôt un individu nouveau, ayant en propre une bouche, un espace contractile et une cellule allongée. Les soies frontales du parent sont toutes conservées par l'individu antérieur et ses caudales par le postérieur. Au bout de quelque temps, on voit naître, au point de jonction des deux nouveaux êtres, un large faisceau de soies, dont les unes appartiendront à l'extrémité postérieure du premier, et les autres au bord antérieur du second. Les Oxytriques, pendant l'acte du sectionnement transverse, courent très vite dans différentes directions, et agitent leurs poils avec une grande rapidité. Chacun des individus ainsi constitués ne tarde pas à tirer en sens inverse ; il contribue par là à rétrécir de plus en plus le lien commun, et à amener enfin la séparation complète.

L'Oxytrique résultant de cette division (fig. 7) est ovalaire, plus large, et moins allongée que les autres individus. Quelquefois elle paraît modifier sa forme, de manière à perdre toute trace de son origine, et ressemble alors complétement à son parent ;

mais le plus souvent elle semble appelée à entrer immédiatement dans une autre phase du développement. Il arrive toutefois que des individus, qui ne paraissent pas produits par fissiparité, passent aussi graduellement de la forme élancée à l'état que je vais décrire.

Dans l'un et l'autre cas, on voit l'animal perdre ses soies latérales et ses cils buccaux, et la bouche se fermer en haut par le rapprochement et la soudure des deux lèvres. Bientôt les mouvements deviennent très lents, et il s'opère dans l'intérieur du corps un travail qui amène la disparition des petites vésicules et des cellules allongées, et le morcellement extrême de toutes les particules alimentaires. Le contour extérieur tend à s'arrondir de plus en plus (fig. 8, 9, 10), et l'un des deux faisceaux de soies disparaît, tantôt l'antérieur, tantôt le postérieur. On remarque sur les bords un plissement de l'enveloppe générale, que, par analogie avec ce que j'ai observé dans de plus grands infusoires, je suis tenté de regarder comme indiquant l'existence de fibres musculaires rudimentaires (fig. 9, 10).

Au bout de quelques instants, on n'a plus sous les yeux qu'une boule immobile (fig. 11) nue ou conservant encore quelques poils inertes, et dont le contenu paraît être une substance granuleuse très homogène; on y distingue seulement un point plus foncé et la grande cavité ronde (contractile), dont la présence est constante. La surface reste flexible et peu résistante ; les petits infusoires qui la touchent en passant suffisent pour la déprimer, et pour modifier momentanément la forme du sphéroïde.

Les boules ainsi formées peuvent rester en repos pendant huit, dix ou quinze jours, sans aucun changement apparent. Au bout de ce temps, on observe à l'intérieur un sectionnement confus de la substance granuleuse, ou une formation incomplète de vésicules irrégulières (fig. 12). Ces caractères se prononcent davantage les jours suivants, et masquent plus ou moins complétement la cavité contractile.

J'ai remarqué assez fréquemment à cette époque des émissions assez considérables de grains ou de globules, sans que le volume de la masse arrondie diminue sensiblement; et c'est ce qui me

fait supposer que diverses cavités vésiculaires se creusent alors dans son intérieur. On ne tarde pas cependant à voir la substance contenue dans la boule se séparer de son enveloppe (fig. 14, 15, 16) ; il se forme d'abord sur un des côtés un espace vide, dans lequel bientôt s'agitent des cils vibratiles ; puis, par suite de nouvelles excrétions (fig. 14, 15 et 16), cet espace s'étend circulairement, et l'on voit alors la masse interne munie de cils sur un tiers de son pourtour tourner librement et rapidement sur son axe dans sa coque immobile. Chacun de ces mouvements gyratoires dure ordinairement plusieurs secondes, et est suivi d'un temps de repos à peu près égal, durant lequel se manifeste encore l'agitation des cils. Il n'est pas rare qu'un mouvement commencé dans une direction s'interrompe un instant pour se continuer dans le sens contraire. Pendant plusieurs jours, on ne remarque pas de modifications notables dans l'apparence de cette masse tournante ; mais il arrive un moment où son volume se trouve encore diminué par une dernière expulsion de matières, qui, lorsqu'elle est brusque et abondante, amène un affaissement très prononcé de toute une portion de la coque (fig. 17). Alors cette masse interne n'occupe plus environ que les deux tiers de la capacité totale de l'utricule sphérique, et l'on ne tarde pas à y distinguer avec netteté deux moitiés inégalement colorées, dont la plus claire renfermant une cavité contractile est seule munie de cils et seule vivante. Ces deux moitiés se séparent complétement dans certaines positions ; mais, en général, la partie morte reçoit l'impulsion de la partie animée, et tourne rapidement avec elle (fig. 17, 18). Le petit être, qui tend à s'isoler de plus en plus de la matière inerte dans laquelle il s'est constitué, n'offrait jusqu'à présent qu'une forme très peu arrêtée et difficile à définir ; mais du moment où il est devenu extérieur à cette matière, il se présente avec des caractères encore vagues, mais pourtant saisissables. Son corps est arrondi, renflé postérieurement, et courbé dans son milieu ; sa partie antérieure est grêle, allongée, et munie de cils latéralement (fig. 18 et 19). La cavité contractile est située en arrière. Joblot a comparé à des *cornemuses argentées* des Infusoires tout à fait semblables à cette

forme, et qu'il a rencontrés avec les Oxytriques dans une infusion de poivre en grain (1).

Parvenu à cet état de développement, le petit être, enfermé dans sa coque, passe souvent la portion antérieure de son corps par l'ouverture que présente cette enveloppe, puis la rentre un grand nombre de fois et se remet à tourner. Quelquefois il reste en repos pendant de longues heures en agitant seulement sa rangée de cils, et il arrive qu'en reprenant ses mouvements et recommençant ses tentatives pour sortir, il sorte en effet tout entier, et laisse sa coque vide derrière lui. Mais cette sorte d'éclosion est évidemment anticipée, et je l'ai toujours vue lui devenir fatale. Ses mouvements sont alors très incertains; il tourne sur lui-même en vacillant, ou s'allonge pour se recourber bientôt; il s'avance au hasard et sans direction déterminée, cédant à la moindre impulsion des Monades et autres petits infusoires qui viennent à le rencontrer; il ne tarde pas enfin à devenir la proie des Oxytriques. Celles-ci, après l'avoir secoué longtemps, parviennent à l'introduire graduellement dans leur œsophage en commençant par la portion la plus grêle de son corps (fig. 3).

Parmi les individus que j'ai observés, plusieurs se sont arrêtés au degré de développement que je viens de décrire; ils devenaient alors extrêmement petits, et n'occupaient plus qu'une très faible portion de la cavité intérieure de leur coque; cependant ils conservaient encore des mouvements énergiques, mais qui étaient séparés par des intervalles de repos très prolongés; plus tard l'agitation de quelques cils annonçait seule que la vie n'avait pas entièrement disparu de ce petit corps de plus en plus réduit, et enfin tout mouvement ayant cessé, la décomposition s'opérait peu à peu. Je n'ai pas pu reconnaître la cause de ces morts lentes qui, comme je l'ai dit, sont assez fréquentes. Quoi qu'il en soit, on voit que, sous un double rapport, la période précédente est une époque critique dans la vie de la *Trichoda lynceus*.

Un nouveau changement doit s'effectuer dans notre petit infusoire, avant le moment normal ou opportun de sa sortie de la

(1) *Observations d'histoire naturelle faites avec le microscope*, t. I, 2e part., pl. 2, fig. 2. 1754.

coque. Ce changement consiste dans le redressement du corps et l'élargissement de la partie antérieure ; la forme générale devient alors celle d'un ovoïde allongé, plus ou moins irrégulier. Indépendamment de la rangée latérale de cils, on y remarque vers la région postérieure plusieurs soies peu mobiles.

L'ouverture qui livre issue à l'animal parvenu à cet état de développement est certainement assez grande, puisque la sortie se fait en général avec facilité. Il est probable qu'auparavant il n'existait pas d'autre orifice à la coque, et que c'est également par là qu'ont eu lieu les diverses excrétions dont j'ai parlé plus haut ; mais il ne m'a pas été possible de m'en assurer d'une manière directe. La coque vide est tout à fait transparente ; elle paraît finement ponctuée ; elle reste toujours flexible, et peut se conserver très longtemps sans altération apparente.

Après que le petit être ovoïde a abandonné son enveloppe, il ne s'agite que très peu, et tourne lentement sur son grand axe ; au bout de quelques heures, on voit à son bord postérieur une petite dépression ou échancrure, qui est d'abord un peu latérale (fig. 21), mais qui devient submédiane, à mesure qu'elle se prononce davantage (fig. 22, 23). C'est évidemment l'anus qui se forme en ce point. En même temps, le sommet antérieur s'atténue légèrement ; les cils latéraux disparaissent peu à peu, et il ne reste plus que les cinq soies terminales qui doivent persister dans la forme parfaite (fig. 23).

Alors notre infusoire s'arrondit de nouveau, et forme une boule toute semblable en apparence à celle dont il est sorti (fig. 24), mais beaucoup plus petite ; la première avait plus de 3 centièmes de millimètre, celle-ci n'en a guère que deux. Cette nouvelle boule diffère surtout de l'autre par la manière dont elle se comporte ; en effet, après un repos de vingt-quatre heures environ, il s'effectue à son bord inférieur une abondante excrétion de matière exuviale, à la suite de laquelle la petite masse, un peu allongée, diminue notablement de volume (fig. 25). Sur le côté qui, suivant l'orientation indiquée plus haut, deviendra le bord droit, une bande claire se prononce, au haut et en dedans de laquelle on aperçoit bientôt une petite

échancrure qui correspond à la bouche (fig. 26). Quelques cils naissent alors vers le bord opposé ; mais c'est seulement un peu plus tard (fig. 27) que se montre en avant un prolongement piliforme, exécutant des mouvements de circumduction, et s'agitant avec énergie et avec continuité. Cet appendice, que j'appellerai *poil buccal*, me paraît avoir pour but à la fois de déterminer l'ingestion des molécules contenues dans l'eau, et de renouveler constamment cette eau pour les besoins de la respiration. Lorsque ce poil buccal commence à se développer (fig. 27), il est le seul qui se meuve parmi les prolongements analogues déjà constitués, et c'est dans ce moment qu'il est le plus facile de le reconnaître et de l'étudier, parce qu'alors ses mouvements sont fort lents.

La forme du corps, qui était tout à l'heure subcirculaire ou un peu oblongue, se modifie légèrement, soit pour quelques instants seulement, soit d'une manière définitive. Certains individus parfaits, et tous ceux qui sont près de parvenir à l'état adulte, ont le bord gauche un peu saillant et le bord postérieur presque droit (fig. 28, 29 et 30) ; mais le plus ordinairement cet aspect, sous lequel Müller et M. Ehrenberg ont représenté la *Trichoda lynceus*, est tout à fait transitoire, et l'adulte, bien qu'ayant l'axe antéro-postérieur un peu plus long que l'axe transverse, est assez régulièrement arrondi, et son bord gauche n'est que très peu proéminent (fig. 32).

En même temps que s'effectue l'élargissement latéral gauche que je viens d'indiquer, on remarque près du bord opposé une ligne arquée qui persistera, et qui vraisemblablement est un sillon (fig. 28, 29, 30 et 32) ; et les poils qui se sont montrés près de ce bord prennent graduellement une position plus centrale. J'ai aussi observé très nettement, mais pendant un temps fort court, un espace clair, assez large, s'étendant de l'angle buccal jusqu'auprès du bord postérieur, et qui me paraît indiquer la formation de la grande cavité digestive (fig. 29).

Lorsque l'espacement des soies médianes est devenu régulier, et que sont apparues les côtes dorsales, ce qui n'a lieu qu'un peu plus tard, le développement de l'animal est tout à fait complet, ou du moins je ne l'ai jamais vu dépasser ce dernier point.

L'infusoire adulte se présente alors avec un ensemble de caractères qui permet de le reconnaître aisément (fig. 30, 31, 32). Sa forme habituelle (fig. 32) répond à celle de la *Coccudina costata* Dujardin (1), plutôt qu'à celle de l'*Aspidisca lynceus* Ehrenberg (2), et la position oblique des soies moyennes dans cette dernière figure, aussi bien que l'absence de côtes, me confirment encore dans la pensée qu'elle représente un individu sur le point de devenir adulte. La fissure buccale se prolonge horizontalement au delà de la ligne médiane du corps, et en sépare une sorte de lèvre arquée de droite à gauche, très peu mobile, mais susceptible pourtant de s'élever et de s'abaisser un peu; elle porte à sa base le poil buccal dont j'ai déjà parlé. Ce bec recourbé a été bien observé par Müller et par M. Ehrenberg ; mais M. Dujardin n'a pas reconnu son existence dans la *Coccudina costata*, et l'indique seulement dans une espèce voisine (*Coccudina polypoda*).

On ne compte ordinairement en tout que dix poils ou soies sur la face inférieure du corps ; ils sont mobiles, peu flexibles, peu inégaux, cylindro-coniques, et ne présentent pas de renflement basilaire. Les soies postérieures sont au nombre de cinq (les auteurs précédents en ont marqué sept) ; elles s'insèrent à une petite distance du bord. Deux soies, un peu écartées l'une de l'autre et un peu divergentes, naissent vers le milieu du corps, et deux autres, semblablement disposées, mais plus écartées encore, sont situées plus en avant à une faible distance de la bouche. Toutes peuvent servir à la locomotion. Je n'ai jamais vu d'autres appendices : M. Ehrenberg marque, dans une des figures de son *Aspidisca lynceus*, une rangée de petits cils frontaux ; c'est évidemment le tourbillonnement causé par le poil buccal qui lui a fait admettre la présence de ces cils vibratiles. M. Dujardin a sans doute été guidé par la même considération, quant à sa *Coccudina polypoda* (3). Dans la figure qui montre par derrière sa *Coccudina costata* (4), on distingue, au contraire,

(1) *Hist. nat. des Infus.*, pl. 10, fig. 1.
(2) *Infus.*, tab. XXXIX, fig. 1.
(3) *Hist. nat. des Zooph. infus.*, pl. 10, fig. 3.
(4) *Ibid.*, pl. 10, fig. 1.

un assez grand nombre de cils inégaux entremêlés avec les soies, et dont la position n'est que difficilement déterminable.

La partie supérieure du corps est nue ; nous avons vu déjà qu'elle est généralement marquée de cinq côtes longitudinales, séparées par des sillons profonds (fig. 31). Lorsque l'animal est vu de profil, sa convexité est très apparente, et la ligne courbe qu'elle décrit s'abaisse à une petite distance des deux extrémités, sur chacune desquelles on remarque une tubérosité arrondie et assez saillante. Cette surface dorsale est recouverte d'une couche transparente, dont la consistance est manifestement très supérieure à celle de l'enveloppe de la larve ou de l'Oxytrique. On peut même la considérer comme représentant une coquille rudimentaire ; mais sa solidité est encore très faible, car elle difflue complétement après la mort.

C'est la présence de cette espèce de carapace qui a conduit M. Ehrenberg et M. Dujardin à placer la forme adulte (*Aspidisca*) dans une autre famille que la larve (*Oxytricha*), dont l'enveloppe est molle et flexible. Il est assez difficile, au reste, de marquer les limites de ce petit bouclier, qui se confond en beaucoup de points avec la substance molle du reste du corps ; cependant il dépasse visiblement cette substance sur le bord gauche ; il paraît aussi former au côté droit un bourrelet séparé par un sillon courbe, et enfin, dans sa partie postérieure, il déborde un peu, bien que très faiblement.

M. Ehrenberg en a donné une description un peu différente ; suivant cet auteur, « il dépasse seulement en avant le dessus de la bouche, mais en arrière il se termine à l'anus avec le corps (1). » Si cette disposition était réelle, on ne concevrait pas la possibilité des mouvements d'élévation et d'abaissement qu'exécute le prolongement crochu du front, et il est certain que la fissure buccale n'est recouverte par aucun tégument indépendant.

M. Ehrenberg a remarqué que l'Aspidisque avale facilement les substances colorées ; mais il admet qu'elles sont reçues dans des cellules stomacales. J'ai, au contraire, acquis la certitude

(1) *Infusionsthierchen*, p. 343.

qu'à l'état adulte comme à l'état de larve, cet infusoire possède une cavité digestive unique, et ce que j'en ai dit plus haut me dispense d'y revenir en ce moment. L'anus est à peu près situé sur la ligne médiane (fig. 29); mais la carapace débordant un peu, il n'est pas complétement terminal. Il est bon de noter cette particularité, malgré son peu d'importance, parce que c'est pour avoir cru à la position rigoureusement terminale de cet orifice que M. Ehrenberg a établi la famille des Aspidisciens (*Aspidiscina*). « Ces animalcules, dit-il (1), ont la plus grande affinité avec les *Euplotes* (*Plœsconia*); mais chez ces derniers, le bouclier se prolonge en arrière du corps, en sorte que l'anus ne se trouve pas plus à l'extrémité que n'est la bouche elle-même. » Il définit le genre *Aspidisca* = Euplotes ano terminali.

Je n'ai pas distingué dans l'intérieur d'autre espace clair à contours limités, que la cellule ou cavité contractile arrondie (fig. 27, 28, 29, 30, 31 et 32); elle est située postérieurement et ordinairement très près du bord droit; elle se contracte peu et lentement.

L'Aspidisque a des mouvements brusques et rapides; elle nage en tournant, sautille, et le plus souvent se sert de ses soies comme de pieds pour grimper, pour se porter tour à tour en avant et en arrière, en décrivant en même temps un demi-cercle sur elle-même.

Si l'on compare la forme adulte (*Aspidisca*) à celle de la larve (*Oxytricha*), on trouvera que celle-ci a une organisation plus compliquée à beaucoup d'égards, en même temps que des proportions beaucoup plus considérables. Elle se distingue, en effet, par la présence de cellules ou cavités allongées (*testicules* d'Ehrenberg), et surtout par l'abondance et la diversité des appendices piliformes. Pour l'Aspidisque qui est dépourvue de ces caractères, la supériorité ne consiste que dans l'existence d'un tégument plus résistant.

La nature de ce tégument me paraît être un des indices de l'état parfait dans ces infusoires; ce qui, de plus, me conduit à

(1) *Infusionsthierchen*, p. 344.

considérer comme adulte la forme nommée *Trichoda lynceus* par Müller, c'est que, malgré les observations très prolongées dont je l'ai rendue l'objet, je ne l'ai jamais vue s'altérer et passer à une autre forme. Il est vrai que je ne l'ai pas vue non plus pondre des œufs destinés à devenir bientôt vivants et monadiformes, comme cela a lieu pour les Plesconies (1), et que je ne sais pas encore de quelle manière sont produites les larves (Oxytriques), qui restent jusqu'à présent le premier terme connu dans la série des divers états de développement que j'ai parcourue. L'analogie me porte à admettre cependant que la reproduction doit s'opérer ici à peu près comme dans les Plesconies; et si je n'ai pas encore été témoin de faits semblables, c'est sans doute que mes Aspidisques ne se sont pas trouvées dans des conditions favorables à l'accomplissement de cet acte.

Si l'on cherche maintenant quelle position doit occuper la *Trichoda lynceus* dans le tableau du règne animal, on arrivera assez

(1) J'ai étudié des Plesconies recueillies aux environs de Paris, dont le milieu du corps était occupé par un groupe de 30 à 50 ovules arrondis ayant un peu plus de 1 centième de millimètre. Ces œufs sortaient un à un par l'orifice anal, lequel est situé à une très petite distance de la cavité contractile; ils étaient quelque temps immobiles dans l'eau, mais ne tardaient pas à développer un filament à chacune de leurs extrémités, et dès lors se mouvaient assez rapidement en tournant sur leur axe. Cette observation n'est pas isolée, et je l'ai répétée sur des types fort distincts. Dans une espèce de Dilepte qui me paraît nouvelle, j'ai trouvé un chapelet d'œufs blanchâtres s'étendant sur presque toute la longueur du corps. Ces œufs, à mesure qu'ils s'approchaient de l'anus, lequel est presque terminal, se coloraient davantage, et étaient bientôt expulsés avec des molécules alimentaires : on leur voyait une entaille buccale; deux filaments opposés l'un à l'autre apparaissaient promptement, et leurs mouvements commençaient à devenir rapides. De même encore, des Paramécies (*Paramecium aurelia*) m'ont montré, quelques heures avant de mourir, un ovaire à parois propres se développant vers le milieu de leur corps; cet ovaire se remplissait d'une soixantaine de petits noyaux, qui, en augmentant de volume, le faisaient crever, et tombaient dans la cavité générale de l'animal; là ils s'accroissaient très rapidement, devenaient très actifs, et ne tardaient pas à sortir par une ouverture quelconque pratiquée dans le sarcode diffluent du parent; celui-ci, à un certain moment, laissait même échapper la vésicule ovarienne, qui ne contenait plus que les corps monadiformes les derniers formés.

rapidement à la placer auprès des Plesconies dans la famille des *Euplota* d'Ehrenberg (*Plesconiens*, Dujardin); mais la question de ses affinités ne sera que très incomplétement résolue tant qu'on ignorera quelles sont les limites naturelles et les véritables rapports zoologiques de la classe dont cette famille fait partie. Dans l'état actuel de nos connaissances, il serait prématuré de présenter sur ce sujet des opinions absolues : je me bornerai à indiquer brièvement, dès à présent, quelques rapprochements et quelques appréciations en rapport avec l'ensemble des faits que j'ai observés.

La nature végétale de quelques uns des Polygastriques de M. Ehrenberg, tels que les Bacillariées et les Clostérinées, a été reconnue il y a déjà quelques années ; mais je pense qu'un grand nombre d'autres types (*Euglena*, *Uvella*, *Dixococcus*, *Bodo*, *Trachelomonas*, *Pandorina*, *Gonium*, *Volvox*, *Distigma*, etc.), c'est-à-dire environ la moitié des infusoires connus, viendront accroître encore le règne végétal. Les Vibroniens ont des conditions d'existence tout à fait spéciales, sur lesquelles je compte insister dans un prochain travail, et ne me paraissent pas devoir être considérés comme de véritables animaux. Si l'on retranche encore des Polygastriques les Colépiens (*Colepina*) dont la nature est tout à fait problématique, et les Amibiens (*Amœbæa*) et Arcelliens (*Arcellina*), qui appartiennent à la classe des Rhizopodes (*Foraminifères*, d'Orbigny), il reste une série de formes variées qui ont entre elles de nombreux caractères communs, et qui, à mes yeux, constituent un groupe très naturel. Ce groupe, auquel le nom d'*Infusoires* ne saurait être restreint sans inconvénient, et que je proposerai de désigner plutôt sous celui de Trichodaires (*Trichodaria*), paraît avoir la valeur d'une classe, et contiendrait tous ces êtres asymétriques très simples essentiellement formés d'une enveloppe vésiculaire creusée d'une cavité digestive, qui ont une bouche et un anus plus ou moins distincts, et dont les organes appendiculaires ne sont représentés que par des cils de diverses sortes ou des filaments inarticulés.

Dans cette division viendraient se placer, avec les Aspidisques et les Plesconiens, les Péridiniens, les Enchéliens, les Loxodes

les Leucophres, les Kolpodés, les Paramécies, les Nassules, les Bursaires, les Stentors et les Vorticelliens. Rien, dans tous ces animaux, ne rappelle l'organisation des Radiaires, et il est impossible de n'y pas voir au contraire l'expression la plus simple du type Mollusque.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 6.

Nota. Toutes les figures ont été dessinées sous un grossissement de 355 diamètres, à l'exception des deux dernières, dont l'amplification a été portée jusqu'à 760.

Fig. 1. Larve (Oxytrique) vue en dessous; elle laisse échapper par l'orifice anal des globules en partie digérés.

Fig. 2. Une autre ayant la cellule contractile inférieure très petite.

Fig. 3. Le même individu après avoir englouti l'infusoire représenté dans la figure 19.

Fig. 4. Un individu très grand et sur le point de se fissipariser : il a avalé un Monadien.

Fig. 5. Individu dont la division est déjà assez avancée.

Fig. 6. Individu ayant une queue en battoir.

Fig. 7. Larve résultant de la fissiparité.

Fig. 8. La même commençant à ne plus se mouvoir que très lentement.

Fig. 9. La même ayant perdu une partie de ses poils et se mettant en boule.

Fig. 10. La même dans un état plus avancé.

Fig. 11. La même encore devenue complétement sphérique et tout à fait immobile.

Fig 12. Aspect de cette boule quinze jours plus tard.

Fig. 13 et 14. La même quelques jours après.

Fig. 15. La même après une abondante expulsion de matières exuviales. Les cils commencent à apparaître.

Fig. 16. La séparation commence à se faire entre la substance vivante et la matière exuviale.

Fig. 17. Une abondante excrétion a déprimé fortement la coque de la boule.

Fig. 18. L'animal contenu dans sa coque, et commençant à prendre une forme arrêtée.

Fig. 19. Le même sortant de sa coque quelques jours après.

Fig. 20. Un autre n'en sortant que dans un état plus avancé.

Fig. 21, 22 et 23. Formes que prend ce dernier dans les quelques heures qui suivent sa sortie.

Fig. 24. Boule qu'il forme de nouveau, et qui reste en repos pendant vingt-quatre heures environ.

Fig. 25. Sa forme après une nouvelle excrétion de matières exuviales.

Fig. 26, 27, 28 et 29. Le même individu se complétant rapidement.

Fig. 30. Individu parfait (Aspidisque) ayant le bord postérieur tronqué (variété).

Fig. 31. Individu parfait marchant avec ses soies, vu par derrière, grossi 760 fois.

Fig. 32. Le même vu par en dessous (forme type).

PUBLICATIONS NOUVELLES.

Système silurien du centre de la Bohême, par M. J. Barrande. Première partie, 1 vol. in-4, avec un volume d'atlas. Paris, 1853.

Ce magnifique ouvrage intéresse à un haut degré les zoologistes aussi bien que les géologues, car le volume qui vient de paraître, et qui est accompagné d'un atlas de 49 planches, est consacré à l'étude des Trilobites, et contient beaucoup d'observations nouvelles sur la structure extérieure de ces animaux, ainsi que sur les métamorphoses qu'ils subissent dans le jeune âge.

Description des animaux fossiles du groupe nummulitique de l'Inde, par MM. d'Archiac et Jules Haime; 1 vol. in-4 avec planches. Paris, 1853.

Ce volume, qui vient de paraître, est en majeure partie occupé par une Monographie des Nummulites, dont la structure intérieure a été étudiée avec beaucoup de soin par M. Haime, tandis que la partie géologique de ce travail est le fruit des recherches de M. d'Archiac.

Note sur les restes d'un reptile (*Dendurpeton Acadianiens*) et d'une coquille terrestre, trouvées dans l'intérieur d'un arbre fossile, dont la position est verticale, dans le terrain carbonifère de la Nouvelle-Écosse, par MM. Lyell et Dawson; suivie d'Observations sur ces débris de Reptiles fossiles, par M. Weyman, et de Notes sur le même sujet par M. Owen (extraites du *Quarterly geological journal*, vol. IX).

Ce Reptile paraît appartenir à la famille des Batraciens pérennibranches, et se rapproche surtout du *Menobranchus*. La coquille trouvée dans le même gisement paraît être très voisine des Maillots (*Pupa*) ou des Clausilies, et constitue le premier exemple connu d'un Mollusque à respiration aérienne dans la faune de la Période carbonifère.

Mémoire sur la structure intime du foie, et sur la nature de l'altération connue sous le nom de *foie gras*, par M. Lereboullet, professeur à la Faculté des sciences de Strasbourg; in-4, avec 4 planches. Paris, 1853.

Les recherches de l'auteur portent d'abord sur la nature et le mode d'arrangement des organes biliaires élémentaires ou utricules hépatiques, dont il distingue deux sortes : des cellules biliaires et des cellules graisseuses; puis sur les rapports qui existent entre ces utricules, les canaux excréteurs et les vaisseaux sanguins. Dans la seconde partie de son travail, M. Lereboullet fait voir que dans la dégénérescence graisseuse du foie de l'oie, connue sous le nom de foie gras, c'est dans l'intérieur des cellules biliaires que la matière grasse s'accumule, que ces cellules peuvent ainsi doubler ou tripler de volume, et que le foie ne se charge de graisse que lorsque les autres parties du corps se sont pour ainsi dire saturées.

MÉMOIRE

SUR LES

BATRACIENS ANOURES,

DE LA FAMILLE DES HYLÆFORMES OU RAINETTES,

COMPRENANT

LA DESCRIPTION D'UN GENRE NOUVEAU

ET DE ONZE ESPÈCES NOUVELLES,

Par M. le Dr Auguste DUMÉRIL,
Aide-naturaliste au Muséum.

I. *But et plan de ce Mémoire.*—Pendant les douze années qui se sont écoulées depuis la publication, en 1841, du tome VIII de l'*Erpétologie générale*, dans lequel mon père et Bibron ont présenté l'histoire complète des Batraciens anoures, les Collections du Muséum d'histoire naturelle ont reçu de nouveaux animaux appartenant aux diverses familles de ce nombreux sous-ordre. C'est surtout celle des Rainettes, ou plutôt des Hylæformes ou des Hylidées (1), pour employer une dénomination plus générale et par cela même plus convenable, qui s'est particulièrement enrichie.

Parmi ces animaux, dont il n'est pas fait mention dans le volume que je viens de citer, et qui présentait le bilan exact de la science à cette époque, un petit nombre est mentionné dans des ouvrages d'une date postérieure, et d'autres, au contraire, que notre Musée possède seul sans doute, sont, jusqu'à présent, restés inédits.

C'est en soumettant à une revue générale cette partie des col-

(1) Voir plus loin la note sur la classification proposée par M. le prince Ch. Bonaparte.

lections pour la rédaction du *Catalogue* (1), et en comparant entre eux les Hylæformes déjà décrits, et ceux qui ont été reçus dans ces derniers temps, qu'il m'a semblé digne d'intérêt de faire connaître, dès à présent, des espèces en assez grand nombre, et un genre qu'on ne trouve encore signalés dans aucun des Recueils français ou étrangers consacrés aux sciences naturelles.

Ce complément à l'histoire des Rainettes comprend *un genre nouveau* et *onze espèces nouvelles*, en ne comptant que celles du Musée de Paris.

II. *Considérations anatomiques et physiologiques.* — Il n'est guère possible d'ailleurs de se livrer à un semblable travail de révision, qui a porté non seulement sur des espèces très variées, mais sur un nombre considérable d'individus, sans être amené, par ces études de détail, à quelques considérations générales sur l'ensemble du groupe, dont on a ainsi parcouru, pas à pas, en quelque sorte, toutes les divisions.

De ces remarques générales, qui peuvent être déduites de l'observation comparée de faits particuliers très nombreux, je me bornerai à présenter dans ce Mémoire celles qui portent spécialement sur les caractères anatomiques employés maintenant avec tant de succès par les zoologistes, pour arriver à un classement méthodique et rationnel des animaux. Je ne m'arrêterai pas sur les points qui ont été développés dans l'*Erpétologie générale*, ou je ne les indiquerai que très sommairement. Mon but, en effet, est surtout de joindre aux faits énoncés dans cet ouvrage ceux qui me semblent les plus propres à compléter l'ensemble des notions nécessaires pour une étude pratique de cette famille si naturelle dans le vaste sous-ordre des Batraciens anoures. Je

(1) Deux livraisons de ce *Catal. méth. de la Collect. des Rept. du Mus. d'hist. nat. de Paris*, publié par la munificence du gouvernement, et dressé par mes soins, sous la direction de mon père, ont déjà paru en 1851. Elles sont consacrées aux Chéloniens et aux Sauriens. Les matériaux des deux dernières sont presque complétement rassemblés, et j'ai été secondé, d'une façon très utile, dans ce travail préparatoire, et particulièrement dans la révision des Batraciens hylæformes, par M. Séraphin Braconnier, attaché au laboratoire d'erpétologie et d'ichthyologie du Muséum.

serai, par conséquent, forcé d'omettre beaucoup de détails relatifs à l'organisation ou à l'accomplissement des fonctions, et très intéressants par eux-mêmes, mais inutiles ici, ne voulant m'attacher, pour le moment, qu'aux points dont l'étude zoologique des Rainettes réclame la connaissance exacte et précise.

1° *Disques terminaux des doigts.* — La première particularité qui frappe tout d'abord, chez les Rainettes, est la singulière forme des doigts, dont l'élargissement, à leur extrémité terminale, explique le genre de vie tout à fait spécial de ces animaux. Elle n'est cependant pas mentionnée dans les auteurs anciens, qui parlent de l'espèce commune que sa couleur, si bien en harmonie avec celle des feuilles sur lesquelles elle vit, a fait nommer Rainette verte.

Aristote ne dit rien de ce joli animal, et Pline, après Dioscoride, est le premier qui l'ait indiquée par quelques mots qu'on retrouve dans les ouvrages des naturalistes du XVIe siècle. On lit, en effet, parmi les fables sur les prétendues propriétés médicales des Grenouilles, que l'auteur latin énumère, cette phrase élégante : *Est rana parva arborem scandens, atque ex ea vociferans* (lib. XXXII, 29, 1) ; mais il n'est rien dit de la conformation si remarquable des doigts.

Il n'en est pas question non plus dans Bélon (1553), qui désigne cette espèce, sur laquelle il ne donne aucun détail, par ces deux mots bien significatifs : *Viridis parvula* (1), p. 54.

Rondelet (1554), où l'on trouve inscrit pour la première fois le nom vulgaire français de *Ranette*, diminutif du mot *Rana*, passe sous silence la disposition des doigts, dans les deux articles qu'il consacre à cette espèce sous les noms anciens et souvent confondus de *Calamites* et de *Rana Dryophys.* (*De palustribus*, lib. cap. 5 et 7, p. 224 et 225.)

Gesner (1554) paraît être le premier qui ait fixé son attention sur les disques terminaux des mains et des pieds : *Hæc quidem*

(1) On s'étonne de ce silence, quand on voit les détails circonstanciés que Bélon donne sur la langue des Grenouilles et sur ses usages dans la préhension de la proie : il compare, avec assez de justesse, le mécanisme de cet organe à celui de la langue du Caméléon.

qua de nunc agimus, undique viridis est...; unguiculi extremi globulis terminantur (1). Il exprime très bien le genre de vie des Rainettes dans cette phrase : *Ipse dryopetes legerim,... sic dicta ranula quod ab arbore in arborem quasi volando transire videatur.*

La structure de ces renflements cutanés est maintenant parfaitement connue, et je ne m'arrêterai pas à en reproduire ici une description, que mon père a donnée, avec tous les détails nécessaires, aux pages 89 et 491 du tome VIII de l'*Erpét. génér.* On les a comparés, avec juste raison, pour les usages, aux plis transversaux et imbriqués de la peau souple et lisse qui revêt l'élargissement terminal des doigts des Geckos (2).

On peut donc considérer cette disposition remarquable, qui détermine ou qui permet de si notables modifications dans le genre de vie, comme l'attribut essentiel des Rainettes, comme le signe distinctif, à l'aide duquel il est toujours facile de ranger, parmi les Hylæformes, tout Batracien anoure, à extrémité des doigts élargie.

Il faut néanmoins se rappeler que, parmi les Bufoniformes, les Dendrobates et les Hylædactyles ont les doigts dilatés à leur extrémité.

D'un autre côté, quand on étudie, sous ce rapport, chacun des seize genres que comprend cette famille, on voit quelques différences qu'il importe de signaler. Ainsi, dans douze genres, les disques sont grands ; mais dans les trois premiers (*Litorie*, *Acris* et *Lymnodite*), ainsi que dans le genre *Hylode*, ils le sont peu. Aussi les synonymies des espèces anciennement connues, et rapportées maintenant à ces quatre groupes, donnent la preuve qu'en raison de cette apparence, en quelque sorte anormale parmi les Rainettes, elles ont été souvent confondues soit avec

(1) *Hist. animal. lib. II qui est de quadrupedibus oviparis* (*De ranunculo viridi, sive rana calamite aut dryopete*, p. 61, B, édit. de Francfort, 1617).

(2) Quant au pouvoir dont les Mouches sont également douées, de rester fixées sur les corps les plus lisses, Dugès a vu, et il l'a figuré (*Physiol.*, t. II, fig. 165, p. 126), que l'expansion membraneuse située au delà des griffes « est toute garnie de crochets excessivement fins, véritable carde microscopique, qui trouvent à s'arrêter contre des aspérités d'une ténuité excessive. »

les Grenouilles proprement dites, soit même, mais bien plus à tort, avec les Crapauds. (*Erpét. génér.*, t. VIII, p. 507 et 625.)

Comme, malgré leurs analogies avec les Raniformes, ces espèces n'ont pourtant pas la dernière phalange effilée, et comme elles ont la peau du ventre granuleuse, ce sont bien des Rainettes, ainsi que le prouve l'examen particulier de chacune d'elles; mais ce sont celles qui méritent le moins ce nom. Il doit, au contraire, d'après ce caractère, être donné surtout à certaines espèces, telles que la *Rana Surinamensis marmorata* de Séba, la *Rainette bleue* de la Nouvelle-Hollande, la *Verte* de notre pays, et quelques autres.

Parfois enfin, la dernière phalange a une forme toute spéciale: elle est élargie à son extrémité libre, et présente ainsi la forme d'un T. C'est ce qui se voit chez deux espèces uniques chacune dans son genre : l'Élosie grand nez (*Elosia nasuta*) Tschudi, et le Phyllobate bicolore (*Phill. bicolor*) Dum. et Bib.

Il résulte de cette conformation singulière de l'os que les renflements terminaux des doigts, surtout chez l'Élosie, ont leur plus grand diamètre dirigé transversalement, et de plus, on remarque un sillon à la face supérieure de ce large épatement.

2° *Téguments.* — A. *Système glandulaire cutané.* — Parmi les notes particulièrement caractéristiques des Hylæformes, il faut placer en seconde ligne, après celle que fournit l'élargissement du bout des doigts, l'aspect granuleux de la peau qui revêt l'abdomen.

Chez bien peu de Rainettes, en effet, ce caractère manque, tandis que, chez un assez grand nombre de Raniformes, les téguments, dans cette région, sont parfaitement lisses. Les exceptions les plus remarquables, parmi ces derniers, sont fournies par les *Grenouilles cutipore* et de *Leschenault*, et par l'*Oxyglosse lime*, qui ont non seulement la peau du dos et des flancs, mais celle du ventre, parcourue par des lignes de glandules plus ou moins saillantes.

Chez les Rainettes, aucun ordre ne s'observe dans l'arrangement de ces petites saillies, et elles forment une sorte de pavé

granuleux. Sont-ce des glandes cutanées destinées à sécréter le mucus protecteur de la peau? Sont-ce des papilles propres à en augmenter la sensibilité tactile? Il est positif, comme le dit Dugès (*Physiol.*, t. Ier, p. 119), que ces deux éléments anatomiques s'y rencontrent, et enfin l'on peut croire, avec les auteurs de l'*Erpétologie générale*, que les pores, qui se trouvent là en grande abondance, absorbent l'humidité des feuilles, séjour habituel des Rainettes.

M. Ascherson (*Arch. für Anat. und Physiol.*, von J. Müller, 1840, p. 15, pl. 2) a donné des détails très complets et très intéressants sur la disposition du pigment cutané des Grenouilles, sur les rapports des cellules ramifiées de ce pigment avec les follicules ou glandes qu'on trouve en si grand nombre dans la peau de ces Batraciens. Il a étudié avec grand soin ces glandes, qui sont douées, pendant la vie, d'une contractilité rendue très manifeste par les changements de forme et de dimensions très faciles à observer, quand l'examen se fait pendant la vie de l'animal. Au moment de la mort, elles se contractent toutes, ce qui établit une sorte d'analogie avec ce qu'on observe chez l'Homme, dont les glandes sudoripares se contractent aussi pendant les derniers instants de la vie, ce qui explique comment la peau se couvre toujours alors de sueur.

Le contenu des follicules consiste en cellules épithéliales, au milieu desquelles on voit des globules lymphatiques.

B. *Mutabilité des couleurs.* — Je ne puis pas terminer ces considérations anatomiques et physiologiques sur l'enveloppe tégumentaire des Batraciens Hylæformes, sans consigner ici des observations assez nouvelles sur la cause des changements de couleur qu'on y observe pendant la vie, et qui rappellent un peu ceux dont la peau du Caméléon est le siége.

Ces variations, par suite desquelles notre Rainette commune passe du vert clair au vert foncé, presque noirâtre, soit au jaune, soit encore au blanc nacré, sont connues d'ancienne date, et les détails les plus complets sur ces curieuses modifications ont été donnés par mon père (*Erpét.*, t. VIII, p. 112) et par Dugès (*Physiol.*, t. II, p. 31). Leur cause a été cherchée par M. Pou-

chet, qui, en étudiant au microscope la peau de ce Batracien, a trouvé, dans l'arrangement des couches pigmentaires, une disposition à peu près semblable à celle qu'a décrite chez le Caméléon M. Milne Edwards (*Ann. des sc. nat.*, 1834, t. I, p. 46), qui a pu donner ainsi, de la curieuse mutabilité des couleurs de ce Saurien, une explication bien plus satisfaisante que toutes celles qu'on avait jusqu'alors proposées (1). Il résulte des observations de M. Pouchet (*Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, 1848, t. XXVI, p. 574), qu'il y a, entre le derme et l'épiderme, deux couches colorantes : l'une superficielle, d'où dérive la coloration verte à reflets dorés; et l'autre, profonde, beaucoup plus épaisse et plus foncée. Cette dernière se compose d'un pigmentum noirâtre, contenu dans des lacunes qui, lorsqu'elles sont isolées, représentent des houppes stelliformes ou pénicilliformes, dont l'expansion vers la périphérie détermine la coloration noirâtre, et fait disparaître la teinte verte ordinaire, en diminuant le diamètre des petites paillettes de la couche superficielle. Ces houppes, au contraire, sont-elles contractées, de façon que les extrémités de leurs fibrilles, qui se répandaient précédemment dans les mailles du réseau cutané, viennent à occuper une situation plus profonde, ces mailles aussitôt paraissent décolorées et sont blanchâtres. Les petites plaques, d'un vert doré de la couche superficielle, subissent en même temps une mutation apparente : elles revêtent l'aspect de la nacre, ce qui dépend peut-être du retrait momentané de la couche noirâtre du pigmentum profond sur laquelle elles reposaient; de là le phénomène de la coloration albide.

Dans cette ingénieuse théorie, qui s'appuie sur un fait bien positivement établi, la disposition ramifiée des cellules pigmentaires, on ne peut pas trouver l'explication, comme l'a fait remarquer M. Davaine (*Comptes rendus de la Société de biologie*, *Gaz. méd.*, 1849, p. 993), de la coloration en jaune d'une Rai-

(1) M. Gervais (*Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, 1848, t. XXVII, p. 234) a, depuis lors, présenté des remarques intéressantes sur ce sujet, confirmatives de celles de M. Milne Edwards, et dans lesquelles il a insisté, avec raison, sur certaines colorations permanentes du Caméléon.

nette observée par Dugès (*loc. cit.*, p. 32), puisqu'elle est produite par l'une des trois couleurs primitives. Il y a donc, dans ces curieuses mutations, certains phénomènes, dont la cause nous échappe encore.

Après les caractères spéciaux des Rainettes, fournis par l'élargissement des doigts à leur extrémité terminale, et par la structure remarquablement glanduleuse de la peau de l'abdomen, il reste à signaler quelques particularités anatomiques relatives à la langue, aux dents de la voûte palatine, à la vertèbre sacrée, et aux membranes natatoires. Il est utile de généraliser pour chacun de ces points les faits que fournit l'étude de chaque espèce en particulier. Ces rapprochements, que les auteurs de l'*Erpétologie générale* n'ont pas faits, me semblent rendre plus nette, en la complétant, l'histoire de la famille des Hylæformes.

3° *Langue.* — Un des organes les plus intéressants à étudier chez les Batraciens, parmi tant de sujets dignes d'intérêt fournis par l'observation de ces Reptiles, est la *langue*.

Tous les détails sur sa structure, sur sa forme et sur son singulier mode d'insertion, chez les Anoures en général, ont été rassemblés et présentés, avec des considérations physiologiques, par mon père, dans le tome VIII, pages 119 et 127; je me bornerai donc à ce qui regarde spécialement les Rainettes.

Leur langue, le plus habituellement, est moins libre dans sa portion postérieure que celle des Raniformes ou des Bufoniformes. En même temps qu'elle est plus adhérente au plancher de la bouche, elle est, dans le plus grand nombre des espèces, moins fendue à son bord postérieur que chez les Grenouilles proprement dites. On ne voit souvent qu'une petite échancrure; parfois même, elle est entière, et par-là, les espèces où cette disposition se remarque ont quelque analogie avec les Bufoniformes, que l'absence complète de dents ne permet d'ailleurs de confondre avec aucun autre Anoure de la division des Phanéroglosses, c'est-à-dire de ceux où la langue est apparente.

Si donc, on examine la langue dans chaque genre, où elle offre, dans les espèces qu'il comprend, une identité de conformation remarquable et très précieuse pour le zoologiste, puisque

cette conformation même a pu servir comme un caractère générique, on peut diviser les Hylæformes en trois groupes :

1er Groupe. — Hylæformes à langue entière ou à peine échancrée. — Genres *Litorie*, *Trachycéphale*, *Rainette*, *Micrhyle*, *Cornufère*, *Hylode*, *Phylloméduse*, *Elosie*, *Crossodactyle*. — En tout, neuf genres.

2e Groupe. — Hylæformes à langue un peu échancrée et cordiforme. — Genres *Acris*, *Eucnémis*, *Hylambate*, *Phyllobate*. — Quatre genres.

3e Groupe. — Hylæformes à langue de Grenouille, fortement échancrée, et comme fourchue à son bord postérieur. — Genres *Limnodyte*, *Polypédate*, *Ixale*, *Rhacophore*. — Quatre genres.

4° *Dents de la voûte palatine.* — Parmi les caractères fournis par les organes contenus dans la cavité buccale, il faut noter ceux qui se tirent de la présence ou de l'absence de dents à la voûte palatine.

Il est difficile de se faire une idée nette du rôle qu'elles sont appelées à remplir pendant le passage des aliments à travers la bouche ; peut-être, comme celles de la mandibule (1), sont-elles destinées simplement à retenir la proie.

Quoi qu'il en soit, ces petites éminences émaillées, qui, le plus souvent, paraissent être une légère saillie osseuse bosselée, plutôt que la réunion de dents distinctes, ont, pour le zoologiste, une grande importance, à cause de la constance du caractère qu'elles fournissent, ou par leur situation, ou par la forme qu'elles affectent dans leur ensemble.

Le plus habituellement, elles sont implantées dans les os plats, qui occupent l'espace triangulaire que laissent entre eux et le bord antérieur des mâchoires et les branches osseuses transversales, étendues de la pointe antérieure du sphénoïde à l'os maxillaire, lesquelles ont été déterminées par Cuvier, et admises presque généralement, comme les analogues des os palatins (*Ossem. foss.*, t. V, 2e partie, p. 389, pl. XXIV, fig. 2 *i i*).

(1) Mon père, par abréviation, emploie souvent ce mot dans l'*Erpét.*, pour désigner la mâchoire supérieure, appliquant exclusivement, et sans épithète, celui de mâchoire au maxillaire inférieur.

Quant aux os plats, Cuvier a bien établi qu'ils répondent aux vomers des autres Reptiles. Du côté externe, ils ont trois pointes et deux échancrures; c'est dans leur échancrure postérieure, et en avant du palatin, qu'est percée la narine interne. (*Loc. cit.*, pl. XXIV, fig. 2, *ll.*)

On doit donc appeler vomériennes les dents fixées sur ces deux os plats, et comme ils sont toujours distincts sur la ligne médiane, d'où naît sur chacun d'eux la lame verticale, le plus souvent cartilagineuse, adossée à son analogue, avec laquelle elle forme la cloison des narines, on s'explique très bien l'interruption, dans son milieu, de la série de ces dents.

1° Cette série est tantôt tout à fait transversale, tantôt, mais très rarement, en forme d'arc, à convexité antérieure (*Rainette de Langsdorff*), ou enfin en chevron, à sommet plus ou moins ouvert, et dirigé en arrière. Ce sont là trois différences faciles à saisir, et importantes à observer pour l'étude zoologique des Rainettes.

2° Une autre différence non moins utile pour la distinction des espèces, parce qu'elle est constante pour chacune d'elles, est la position de ces dents relativement à l'ouverture interne des narines, laquelle, comme je l'ai rappelé plus haut, répond à la deuxième échancrure du vomer.

Les dents, en effet, peuvent être placées positivement entre ces orifices, ou au niveau de l'un de leurs bords, soit de l'antérieur, soit du postérieur. Quelque peu considérable que puisse paraître cette distinction, elle est en réalité, à l'examen des animaux, très facile à constater.

3° Ces dents sont quelquefois plus reculées encore que le bord postérieur des narines, et se suivant sans interruption, sont supportées les unes par les vomers et les autres par les palatins. On dit, quand il en est ainsi, comme dans le genre Cornufère, que l'animal a des dents voméro-palatines.

4° Elles sont véritablement palatines, lorsqu'elles sont une dépendance des os palatins. Telle est la particularité anatomique propre aux Hylodes, où la série des dents est tout à fait en arrière des ouvertures internes des narines.

5° Enfin, toutes les Rainettes n'ont pas la voûte palatine armée, mais le nombre des genres où cette armure manque est peu considérable, et les quatre genres appartenant à ce groupe (*Ixale*, *Micrhyle*, *Crossodactyle* et *Phyllobate*) comprennent chacun une espèce seulement. Il faut en rapprocher les *Eucnémis*, auxquelles on en rapporte quatre.

Dans les treize autres genres, beaucoup plus nombreux en espèces, il y a toujours des dents au palais.

6° *Apophyses transverses de la vertèbre sacrée.* — Pour achever l'énumération des caractères importants fournis par l'étude du squelette, je rappellerai brièvement que, chez un certain nombre d'Hylæformes, on ne trouve pas les apophyses transverses de la vertèbre sacrée élargies à leur extrémité externe, et dilatées en une sorte de palette, dans le point où elles s'articulent avec les os iliaques ; elles sont seulement un peu renflées pour l'articulation. C'est, au reste, ce qui s'observe le plus souvent chez les Batraciens de la famille des Raniformes.

Ces genres, dont plusieurs renferment chacun une seule espèce, sont les suivants : *Acris*, *Limnodyte*, *Polypédate*, *Ixale* (1), *Eucnémis*, *Rhacophore*, *Cornufère*, *Hylode*, *Elosie*, *Crossodactyle* et *Phyllobate*.

On remarque, au contraire, cette dilatation dans les trente-six espèces du genre *Rainette*, et dans les genres *Litorie*, *Trachycéphale*, *Micrhyle* et *Phylloméduse*.

A ce point de vue, il existe, entre ces derniers Hylæformes et les Anoures de la famille des Bufoniformes, un rapport qu'il est bon de signaler, puisque presque toutes les espèces rangées dans cette dernière famille ont les apophyses transverses de la vertèbre sacrée plus ou moins élargies à leur extrémité externe.

7° *Membranes natatoires.* — Il me reste à parler de la pal-

(1) L'individu type de ce genre est unique, et l'examen de l'apophyse transverse n'a pas été fait ; je pense cependant qu'il doit être rangé dans cette division à cause de ses rapports avec les trois genres précédents, dont l'analogie avec les Raniformes, en raison de l'échancrure du bord postérieur de la langue, ne doit pas être perdue de vue ; mais tous ont des doigts de Rainette.

mure des doigts et des orteils pour compléter cette revue des caractères propres aux Rainettes.

Et d'abord, il est presque inutile de rappeler que la présence d'une membrane natatoire est la meilleure réponse qui puisse être faite à cette phrase de Klein : *Ranam nempe arboream nunquam ingredi in aquam.* Il est évident que des animaux ainsi construits doivent pouvoir vivre aussi bien dans l'eau que sur les arbres ; c'est ce qu'a établi Linné en les rangeant, dès la première édition du *Systema naturæ*, parmi les *Amphibia.*

Les belles observations de Roesel, d'ailleurs, ont démontré que tous les phénomènes de la génération des Rainettes s'accomplissent dans les eaux, auprès desquelles elles fixent leur séjour. (*Hist. nat. Ran.*, p. 40.)

1° Ces palmures, au reste, ne se voient pas toujours simultanément aux pieds de devant et aux postérieurs.

Ainsi, chez les *Limnodytes* et chez les *Micrhyles*, dont les doigts sont complétement libres, les orteils sont largement palmés.

2° Quelquefois aussi, à cette absence de membrane interdigitale correspond un développement peu considérable de celle des orteils : tels sont les genres *Ixale*, *Cornufère* et *Elosie.*

On pourrait en rapprocher l'*Acris nègre*, qui, contrairement à ce qui se remarque dans l'autre espèce du même genre, a les pieds à peine palmés et les doigts des mains libres.

3° Chez quelques Hylæformes, également à mains sans membrane, la palmure des pieds est plus développée que chez les précédents. C'est ce qu'on voit chez l'*Acris Grillon*, et chez plusieurs espèces du genre Rainette proprement dit, telles que les *R. Cynocéphale*, *rouge*, de *Lesueur* et d'*Ewing*.

4° Les *Hylodes*, les *Phylloméduses*, les *Phyllobates* et la *Rainette marbrée*, au contraire, ont les orteils complétement indépendants les uns des autres, ainsi que les doigts. Sous ce rapport, le *Crossodactyle* leur ressemble ; mais il y a cette particularité remarquable dans l'espèce type, que les orteils sont garnis, de chaque côté, dans toute leur longueur, ainsi que le bord externe du tarse, d'une membrane flottante.

5° Aux genres qui précèdent, on peut opposer, comme très

différent en raison de l'égale étendue des palmures qui ont le plus grand développement possible aux quatre membres, le *Rhacophore*, singulière Rainette de Java, distincte, en outre, de toutes ses congénères, comme le nom que Boié lui a donné cherche à l'exprimer, par une expansion cutanée, en forme de crête, étendue le long du bord externe de l'avant-bras et du carpe.

6° Enfin, la disposition la plus ordinaire consiste dans la réunion des doigts de devant par une expansion membraneuse peu considérable, et d'une palmure aux pieds; mais :

a. Tantôt celle-ci enveloppe les orteils dans presque toute leur longueur, comme cela se voit chez les *Eucnemis* et surtout chez les *Polypédates*, et chez les espèces suivantes du genre Rainette : la *Verte*, la *Brune*, le *Demi-deuil* et la *Feuille morte*.

b. Tantôt, au contraire, comme dans la plupart des espèces nommées *Rainettes* proprement dites, puis chez les *Trachycéphales* et chez certaines *Litories*, la membrane natatoire des pieds est médiocrement longue.

III. *Étude zoologique des espèces nouvelles ou imparfaitement connues de la famille des Hylæformes* (1), *appartenant aux collections du Musée de Paris.*— Après ces considérations préliminaires, destinées, comme je l'ai déjà dit, à généraliser les observations fournies par l'étude anatomique de la famille des Hylæformes, j'aborde la question de zoologie pure que j'ai eue principalement en vue dans ce Mémoire.

Genre Litorie, *Litoria*, Tschudi.

Ce genre, fondé pour l'espèce qui a été dédiée à M. de Freycinet, en comprend deux dans l'*Erpétologie générale*, où est décrite, pour la première fois, la *Litorie américaine*.

(1) Dans le *Conspectus systematum herpet. et amphibiologiæ*, publié, en 1850, par M. le prince Ch. Bonaparte, les Rainettes constituent, dans leur ensemble, la tribu des Hyliniens (*Hylina*), qui est unique dans la famille des Hylidés (*Hylidæ*), laquelle occupe le sixième rang dans l'ordre des Grenouilles (*Ranæ*). Cet ordre est le premier de la sous-classe des Batraciens (*Batrachia*), subdivision de la classe des Amphibiens (*Amphibia*).

Parmi les Hylæformes adressés de l'Australie au Muséum, dans ces dernières années, il se trouve de nouvelles Litories.

On acquiert la certitude que ces Batraciens appartiennent à ce groupe, en se reportant au tableau de la famille inséré page 502 de l'*Erpétologie*.

Ils ont, en effet, les orteils palmés à moitié ou même davantage; le palais denté; la langue à peine échancrée, ovalaire, et enfin, l'extrémité des doigts très peu dilatée. Ce dernier caractère leur donne quelque ressemblance avec les Acris, dont ils se distinguent cependant par cette particularité commune à toutes les Litories, que les apophyses transverses de la vertèbre sacrée sont dilatées en palettes triangulaires. Chez les Acris, au contraire, de même que chez les Cystignathes de la famille des Raniformes auxquels ces deux genres ressemblent un peu, il n'y a pas de dilatation des apophyses du sacrum.

Je ne trouverais aucune différence générique à noter entre les Litories déjà connues et les deux nouvelles que je vais décrire, si les orteils de ces dernières n'étaient réunis entre eux par des palmures plus étendues.

Il n'y a cependant pas là un motif suffisant pour les éloigner de ce genre; car, parmi les Rainettes proprement dites (genre *Hyla*) et parmi les Acris, il en est qui ont les orteils palmés, et d'autres, au contraire, où la membrane interdigitale manque presque complétement.

Quant aux caractères spécifiques de ces deux nouveaux Hylæformes, ils sont assez tranchés pour permettre de les considérer comme les types de deux espèces nouvelles, dont l'une devient la Litorie marbrée, *Litoria marmorata*, A. Dum., et l'autre la Litorie ponctuée, *Litoria punctata*, A. Dum.

Le tableau synoptique de l'*Erpétologie*, dressé pour deux espèces seulement, ne pouvant plus servir, maintenant qu'il y en a quatre, je propose de le remplacer par celui-ci :

Tubercules cutanés	apparents ;	tête	effilée.	1 . .	L. de Freycinet.
			large	1 *ter*.	L. marbrée.
	nuls ;	narines	à l'extrémité du museau	2 . .	L. Américaine.
			entre l'œil et le bout du museau	1 *bis*.	L. ponctuée.

1 *bis* (1). Litorie ponctuée, *Litoria punctata*, A. Dum., espèce nouvelle.

Caractères. — Dents vomériennes sur deux rangs, en chevron largement ouvert à son sommet; orteils presque entièrement palmés; pas de tubercules cutanés; de chaque côté du dos, un petit cordon glandulaire; sur le dos, au delà des épaules, des points noirs espacés, de dimensions variées.

Il faut noter, comme caractères très propres à la distinguer de la *L. de Freycinet*, la largeur de la tête, sa forme moins effilée, la disposition des dents vomériennes, la palmure plus considérable des orteils, l'absence de tubercules cutanés, les cordons glandulaires et le système de coloration dont les particularités essentielles sont les points noirs déjà indiqués, se détachant sur un fond gris bleuâtre (2), et des maculatures jaunes, irrégulières, cerclées de brun foncé, répandues sur les flancs et à la face interne des membres postérieurs. En dessous, l'animal est d'un blanc jaunâtre; sous la gorge, il y a de fines vermiculations noires.

Si par l'arrangement en chevron des dents du vomer, et par l'absence de tubercules cutanés, cette nouvelle espèce se rapproche davantage de la *L. américaine*, elle en est très différente cependant par la position des narines qui, au lieu d'être situées près de l'extrémité du museau, occupent le milieu de l'intervalle

(1) De même que dans le *Catalogue méth. de la Collect. des Rept. du Mus. d'hist. natur.*, 1851 (*Chéloniens* et *Sauriens*), je laisse ici aux genres et aux espèces, dont la description est contenue dans l'*Erpét. génér.*, les mêmes numéros que dans cet ouvrage; et pour ne pas en interrompre les séries, c'est sous des numéros supplémentaires que sont rangés les Hylæformes nouveaux.

(2) Cette teinte tirant sur le bleu devait être verte avant la mort, si nous en jugeons d'après l'analogie qu'elle offre avec celle de la Rainette bleue conservée dans l'alcool, et qui, pendant la vie, est d'un vert sombre, comme nous en avons la preuve par un individu que la Ménagerie possède depuis plusieurs années.

compris entre cette extrémité et l'œil ; par la forme moins obtuse du museau ; par les plus grandes dimensions des palmures des orteils ; par les cordons glandulaires du dos, et enfin par les couleurs.

C'est également par ce dernier caractère que la *L. ponctuée* s'éloigne tout d'abord de la *L. marbrée*, qui d'ailleurs a la tête plus large et le museau plus court, la peau des régions supérieure et latérales parsemée de tubercules, et qui n'a pas de cordons glandulaires sur les côtés du dos.

Cette espèce nouvelle est représentée au Musée de Paris par un échantillon unique, pris aux environs de Sidney par M. J. Verreaux.

Il avait été inscrit sur les Catalogues par Bibron, avec cette désignation *Litoria, species nova.* Malheureusement cet habile naturaliste, dont l'opinion est d'un si grand prix pour les erpétologistes, n'a laissé aucune note sur les animaux qui sont décrits dans ce Mémoire ; mais chaque fois qu'ils auront été catalogués par lui, j'aurai soin de le faire connaître.

1 *ter*. Litorie marbrée, *Litoria marmorata*, A. Dum., espèce nouvelle.

Caractères. — Dents vomériennes sur deux rangs en chevron largement ouvert à son sommet ; orteils presque entièrement palmés ; sur la tête et sur les régions supérieure et latérales du tronc, des tubercules cutanés isolés et espacés entre eux ; dos marbré de noir.

Dans la description de l'espèce précédente, j'ai indiqué, sans qu'il soit nécessaire d'y revenir ici, les caractères qui l'éloignent de cette *Litorie marbrée*, dont le nom, tiré de la disposition des couleurs, exprime tout de suite une différence bien tranchée. En effet, le système de coloration des régions supérieure et latérales du tronc et de la tête, ainsi que des membres, à l'exception de leurs faces interne et inférieure, consiste en marbrures d'un brun noirâtre, répandues en grand nombre sur un fond d'un gris verdâtre cendré, qui n'apparaît plus que sous forme de bandes irrégulières.

En dessous et en dedans, les membres portent de grandes taches d'un blanc jaunâtre cerclées de brun, et qui se retrouvent sur presque tout l'abdomen, mais sont en partie cachées sur nos deux échantillons par une large tache brune. Au niveau du sternum et à la région gulaire, la nuance brune est plus claire, et elle est pointillée de noir.

Bien qu'il résulte de cet arrangement des couleurs et de la présence de tubercules cutanés sur le dos et sur les flancs, quelque analogie entre la *L. marbrée* et la *L. de Freycinet*, la largeur et la brièveté du museau de la première, la disposition en chevron de ses dents vomériennes et la plus grande palmure des orteils, sont des différences très importantes.

Il est également impossible de confondre l'espèce nouvelle avec la *L. américaine*, dont les narines, comme je l'ai déjà rappelé, sont beaucoup plus antérieures que dans aucune autre espèce, et d'ailleurs ses téguments sont parfaitement lisses.

Les deux individus de la *L. marbrée* que le Muséum possède ont été recueillis à la Nouvelle-Hollande, et donnés par M. le docteur Natalis Guillot.

Leur taille est semblable à celle des *L. ponctuées* et *de Freycinet*, tandis que la *L. américaine* est beaucoup plus petite.

Le mot *Hyla* est la seule désignation qu'ils portent sur les catalogues dressés par Bibron.

Pour achever ce que j'ai à dire, afin de compléter l'histoire de ce premier genre, je dois ajouter que de nouveaux échantillons de la *L. de Freycinet*, rapportés de Sidney par M. J. Verreaux, seraient parfaitement semblables aux types décrits dans l'*Erpétologie générale*, et figurés dans l'atlas de cet ouvrage, pl. LXXXVIII, fig. 2 et 2 *a*, si le bord postérieur de leur langue ne présentait une très petite échancrure qui manque chez les premiers.

Genre Acris.

Le genre Acris a été fondé par mon père et par Bibron pour deux Batraciens des États-Unis, décrits par M. Leconte sous les noms de *Rana gryllus* et de *Rana nigrita*. Ces deux espèces sont

bien de véritables Rainettes, car, de même que dans les autres groupes de cette famille, la peau du ventre est granuleuse, et l'extrémité des doigts est dilatée en palette. Comme, cependant, cette dilatation est peu considérable, le genre Acris est un de ceux qui ont le plus de rapports avec les Grenouilles; mais les caractères, tirés de la structure des doigts et de la disposition des téguments de l'abdomen, ne permettent pas de faire entrer ce genre dans une famille autre que celle des Hylæformes.

On ne peut donc pas considérer, avec M. Holbrook (*N. Amer. herpet.*, t. IV, p. 107), la première des deux espèces dont il s'agit comme un Cistignathe. Quant à la seconde, bien que ce savant naturaliste la place parmi les Rainettes, puisqu'il la nomme *Hylodes gryllus*, ce n'est cependant pas dans cette coupe générique qu'elle peut prendre rang.

Le genre Hylode, en effet, non pas tel que l'a vaguement indiqué Fitzinger, mais tel qu'il a été nettement délimité dans l'*Erpétologie générale*, ne doit comprendre que des Rainettes, dont les orteils, peu dilatés, il est vrai, à leur extrémité terminale, sont complétement libres, et dont les dents, situées à la voûte du palais, sont implantées non sur le vomer, mais sur les os palatins, et par conséquent en arrière de l'orifice postérieur des fosses nasales. Or, le Batracien nommé *Rana gryllus* par M. Leconte n'offre pas ces particularités d'organisation : ses orteils sont réunis par une membrane dans la moitié de leur longueur, et c'est le vomer qui supporte les dents du plafond de la bouche.

Comme, en outre, des espèces ainsi caractérisées ne peuvent appartenir qu'au genre Acris, si les extrémités digitales sont peu dilatées, si la langue, très faiblement échancrée en arrière, est cordiforme, et si les apophyses transverses de la vertèbre sacrée ne sont pas élargies en forme de palette, cette Grenouille de M. Leconte et celle que ce zoologiste a nommée *Nigrita* doivent forcément rester dans le genre Acris.

Je n'insiste autant sur ce point que pour démontrer que deux autres Hylæformes des États-Unis non mentionnés dans l'*Erpétologie générale*, nommés et décrits plus récemment par M. Holbrook (*loc. cit.*), l'un sous les noms de *Cistignathus ornatus* et

l'autre sous ceux de *Hylodes Pickeringii*, et que le Muséum a reçus depuis peu, doivent nécessairement entrer dans le genre Acris, en raison de leurs analogies remarquables avec les deux types de ce genre.

Le point de départ adopté par les auteurs de l'*Erpétologie générale* pour la construction de leur tableau synoptique peut encore servir pour les quatre espèces rapportées maintenant à cette division ; ainsi on peut les distinguer de la façon suivante :

Palmure des pieds	assez considérable ; . .	sur le vertex, une tache triangulaire.	1 . .	A. GRILLON.
		sur le dos, deux lignes en croix. .	1 *bis*.	A. DE PICKERING.
	très courte ; tubercules cutanés de l'abdomen.	peu volumineux. .	2 . .	A. NÈGRE.
		très apparents . .	2 *bis*.	A. ORNÉ.

Ces animaux sont remarquables par leur petite taille, et ils ont dans leur conformation générale de grandes analogies.

L'ouvrage de M. Holbrook (1) donne des figures et des détails qui rendent inutile une description de chacune de ces espèces.

Genres IXALE, RHACOPHORE, LIMNODYTE et POLYPÉDATE.

Parmi les Hylæformes à langue fourchue, et qui appartiennent à ces quatre genres dans l'*Erpétologie générale*, il y en a qu'il est très facile de distinguer les uns des autres.

Ainsi les Ixales, parmi eux, sont les seuls qui n'aient pas de dents au palais.

L'aplatissement des doigts et des orteils, les grandes dimensions des membranes natatoires et la crête cutanée du bord externe du bras et de l'avant-bras, sont des particularités tout à fait notables, qui caractérisent de la façon la plus nette les Rhacophores.

Quant aux Limnodytes et aux Polypédates, ils s'éloignent des

(1) *N. Amer. herpet.*, t. IV, *Hylodes gryllus*, p. 131, pl. 33 ; *Hylodes Pickeringii*, p. 135, pl. 34 ; *Cystignathus nigritus*, p. 107, pl. 26 ; *Cystignathus ornatus*, p. 103, pl. 25.

Ixales à cause de leurs dents palatines, et des Rhacophores par l'indépendance des doigts aux membres antérieurs; mais ils ont entre eux beaucoup de ressemblance, et il peut être assez difficile de rapporter à l'un ou à l'autre groupe les individus que l'on veut déterminer.

Parmi les seules différences qui puissent être remarquées, il faut noter d'abord l'absence complète, chez les Limnodytes, des palmures aux pattes de devant; elles se voient, au contraire, chez les Polypédates. Elles sont cependant si peu développées chez ces derniers, où elles sont seulement rudimentaires, comme le dit l'*Erpétologie générale*, qu'il faut avoir sous les yeux une série d'individus appartenant aux deux genres, pour bien voir que les os métacarpiens des Limnodytes sont isolés les uns des autres dans une partie de leur étendue, tandis qu'ils sont réunis jusqu'à l'origine des doigts, et même un peu au-devant des articulations métacarpo-phalangiennes chez les Polypédates.

La seconde différence entre les Hylæformes dont il s'agit se tire de la forme des disques terminaux des doigts, qui sont moins larges chez les Limnodytes que chez les Polypédates, à l'exception cependant de l'espèce nommée *Chalconote*, et qui est bien un Limnodyte, en raison de l'absence de tout rudiment de membrane palmaire.

D'après ces détails, on comprend qu'il serait possible de rassembler dans un même groupe toutes les espèces rapportées à ces deux genres. Comme cependant, les Polypédates sont, par la dilatation de leurs doigts, et par tout l'ensemble de leur conformation, plus semblables aux Rainettes proprement dites que ne le sont les Limnodytes, il est plus convenable de maintenir la distinction entre les uns et les autres; mais il importe de se rappeler qu'il existe de très grandes analogies entre ces deux genres.

Genre Limnodyte.

Il comprend des Batraciens très analogues aux Grenouilles, mais dont les doigts sont, comme chez toutes les Rainettes, dilatés en forme de disque peu volumineux à la vérité.

Il a été établi par M. Tschudi sous le nom significatif de *Hyla-*

Rana pour une espèce originaire de Java, et étiquetée au Musée de Leyde *Hyla erythrea.*

Mon père et Bibron en ont rapproché la *Rainette chalconote* de ce même Musée, et Javanaise comme la précédente, puis une troisième espèce, jusqu'alors inédite, dont ils ont fait le *Limnodyte de Waigiou*, rappelant ainsi la localité où ont été recueillis, par MM. Garnot et Lesson, les deux types qui la représentent dans les collections de Paris.

Depuis cette époque, elles ont reçu de Madagascar un Hylæforme que nous ne trouvons décrit nulle part, et qui, comme Bibron l'a indiqué sur les Catalogues, est un *Limnodyte* nouveau.

En raison de cette origine si différente de celle de ses congénères, je propose de le nommer *L. madécasse*, *L. madagascariensis.*

En comparant entre eux ces différents Batraciens, dont les caractères généraux communs les plus remarquables sont : *a*, la forme fourchue du bord postérieur de la langue ; *b*, la présence de dents sur le vomer ; *c*, le médiocre élargissement de l'extrémité des doigts ; et *d*, la non-dilatation des apophyses transverses de la vertèbre sacrée, on voit qu'il est cependant facile de les éloigner les uns des autres par des particularités bien évidentes. C'est ce que j'ai cherché à montrer dans le tableau suivant, destiné à remplacer celui de l'*Erpétologie générale*, qui ne se rapporte qu'à trois espèces :

A la face interne des cuisses, des glandules	très visibles ; sur le dos, des cordons glanduleux	apparents ; dos. . .	à raies blanches latérales. . .	1 . .	L. ROUGE.
			d'une teinte uniforme. . . .	2 . .	L. CHALCONOTE.
		nuls		2 *bis*.	L. MADÉCASSE.
	nulles.			3 . .	L. DE WAIGIOU.

2 *bis*. LIMNODYTE MADÉCASSE, *Limnodytes Madagascariensis*, A. Dum., espèce nouvelle.

Caractères. — Tête épaisse, un peu plus courte que dans les autres espèces ; museau brusquement incliné en bas, au-devant des narines ; disques terminaux des doigts peu dilatés ; membres postérieurs proportionnellement plus longs que ceux des autres

Limnodytes ; à la face interne des cuisses, des glandules cutanées ; pas de cordons glanduleux sur les parties latérales du dos, et sur sa ligne médiane, une fine raie blanche.

Cette diagnose met en relief toutes les notes caractéristiques. L'espèce n'est pas moins distincte par son système de coloration qui, malgré quelques analogies avec celui du *L. de Waigiou*, s'en éloigne cependant par l'arrangement des taches.

La teinte générale est d'un gris brunâtre ; sur la ligne médiane du dos, depuis l'extrémité du museau jusqu'au cloaque, il règne une fine ligne blanche. Sur la région frénale, il y a une tache d'un noir profond ; une autre semblable, mais un peu plus grande, se voit sur la région temporale ; on en remarque une, également de chaque côté, au-devant de la racine de la cuisse, dont la face externe, au devant du genou, porte trois petites t ches noires. On en trouve trois à la face interne de la jambe, près du talon. La région postérieure des quatre membres est coupée obliquement par des bandes plus foncées que la teinte générale. Les lèvres et les parties latérales du cou, jusqu'à la naissance des bras, sont pointillées de noir. Les régions inférieures ont une nuance blanchâtre uniforme.

J'ajouterai, pour compléter les descriptions des espèces mentionnées dans l'*Erpétologie générale*, quelques remarques déduites d'un nouvel examen des échantillons conservés au Muséum.

Ainsi le *L. chalconote*, dont l'extrême ressemblance avec le *L. rouge* est signalée par les auteurs, peut être distingué de ce dernier par la brièveté et par la largeur plus marquées du museau, de même que par la longueur proportionnelle plus considérable des membres postérieurs.

Quant au *L. de Waigiou*, je me suis servi, pour l'éloigner de ses congénères, de l'absence, à la face interne des cuisses, de glandules qu'on remarque dans cette région chez tous les autres Limnodytes.

Genre Polypédate.

A ce genre, dont j'ai indiqué plus haut les ressemblances avec le précédent, il faut rapporter deux espèces nouvelles, qu'il

est aisé de distinguer entre elles, et d'éloigner des quatre espèces déjà connues.

J'ai, dans ce but, complété le tableau synoptique de l'*Erpétologie* de la manière suivante.

Dents vomériennes en	rang transversal, au niveau du bord	postérieur des arrière-narines.		1 . .	P. DE GOUDOT.
		antérieur.		4 . .	P. DE BÜRGER.
	chevron entre les arrière-narines; crâne	lisse; ventre	à glandules	très volumineuses.	2 *ter*. P. A MOUSTACHES GRISES.
				médiocres.	2 . . P. A MOUSTACHES BLANCHES.
			sans glandules. . .		2 *bis*. P. LUGUBRE.
		rugueux.			3 . . P. A TÊTE RUGUEUSE.

2 *bis*. POLYPÉDATE LUGUBRE, *Polypedates lugubris*, A. Dum., espèce nouvelle.

Caractères. — Téguments de l'abdomen sans glandules; narines s'ouvrant tout près de l'extrémité du museau; tympan presque aussi grand que l'œil; régions supérieures d'un brun noirâtre, à peine piqueté de blanc; abdomen blanchâtre, moucheté de noir.

Par la disposition en chevron de ses dents vomériennes, et par le défaut d'adhérence de la peau sur les os du crâne, cette espèce se rapproche surtout de l'autre nouveau Polypédate et de celui à *Moustaches blanches;* mais son caractère essentiel, qui l'éloigne de toutes ses congénères, se tire de l'aspect des téguments de l'abdomen : contrairement à ce qui se voit dans toutes les autres espèces de ce genre, ils manquent de glandules saillantes. A la face interne des cuisses, chez trois des quatre échantillons du Musée de Paris, on en voit d'agglomérées sur un espace peu étendu. Le spécimen où cette disposition ne se remarque pas est celui de tous dont la membrane du tympan est la plus petite ; ce sont peut-être des différences sexuelles.

Le nom par lequel je propose de désigner cette Rainette est destiné à indiquer l'aspect sombre des téguments qui, chez les quatre individus parfaitement identiques de la collection, ont

tout le corps, à l'exception des régions gulaire et ventrale, d'une teinte brun verdâtre très foncée, finement mouchetée de blanc sur la tête et sur les flancs. La racine du bras, à sa face interne, porte une tache blanche presque complétement cachée quand le membre est rapproché du tronc, et qui tranche, d'une façon remarquable, sur la nuance foncée de l'animal. On voit une ou deux taches semblables à la base de la cuisse, sur sa face externe. Les membres, dans le reste de leur étendue, sont plus ou moins ornés de taches blanchâtres, irrégulières, plus petites, mais plus nombreuses à leur face interne que partout ailleurs. La région inférieure du tronc est d'un blanc bleuâtre, légèrement violacé ou lavé de brun, tirant sur le vert, et simulant, çà et là, des marbrures. Cette teinte est beaucoup plus prononcée vers le cloaque, au-devant duquel le blanc n'apparaît plus que sous la forme de petits points.

2 *ter*. P. A MOUSTACHES GRISES, *P. tephrœomystax*, A. Dum., espèce nouvelle.

Caractères. — Téguments de l'abdomen couverts de glandules volumineuses et très nombreuses ; narines un peu plus rapprochées de l'extrémité du museau que des yeux, qui sont beaucoup plus grands que le tympan ; régions supérieures d'un gris légèrement jaunâtre, plus ou moins ornées de petites taches noires.

L'examen du tableau synoptique des Polypédates montre que celui-ci se rapproche, par quelques uns de ses caractères, de l'espèce nouvelle que je viens de décrire, mais surtout du *Polypédate à moustaches blanches.*

Si cependant, on compare attentivement ces deux espèces, dont la nouvelle a été prise à Madagascar, l'autre sur la côte de Malabar, on trouve, chez chacune d'elles, outre cette remarquable différence d'origine, un ensemble de caractères qui s'oppose à toute confusion.

1° En effet, le *P. à moustaches grises* a, dans l'épaisseur de la peau de tout le ventre, des glandules très saillantes, dont le volume est égal à celui des glandules des *P. à moustaches blanches*, qui l'emportent de beaucoup par la taille : cette rugosité de l'ab-

domen est donc tout à fait remarquable par le volume des grains glanduleux ;

2° Il faut noter aussi les petites dimensions du tympan qui, chez l'un des trois individus de la Collection de Paris, est à peine visible ;

3° La tête est plus épaisse, le museau est plus court, plus obtus, et la bouche est moins fendue que dans l'espèce malabarienne.

Le système de coloration est difficile à indiquer d'une façon précise sur deux des échantillons, dont les parties supérieures offrent une teinte d'un gris uniforme, sans doute altéré par le séjour dans l'alcool. Chez le troisième, où les couleurs semblent moins effacées, on voit, sur la tête et sur le dos, un assez grand nombre de petites taches brunâtres, irrégulières, de forme et de grandeur variées. La couleur fondamentale est un brun jaunâtre. De courtes bandes transversales, plus foncées, occupent la face postérieure des membres, dont l'externe, de même que les flancs, est parcourue par une ligne brune foncée, qui circonscrit incomplétement des espaces inégaux d'une teinte blanchâtre. Cette teinte apparaît sous forme de petits points nombreux à la région interne et un peu postérieure des cuisses, où ils se détachent sur un fond d'un brun sombre.

De fines mouchetures noires occupent la peau des lèvres, d'où la dénomination spécifique. L'abdomen a une nuance brunâtre, qui tranche sur la couleur plus claire de la gorge.

Ces Rainettes, quoique moins petites que les Polyp. lugubres, sont cependant d'une taille inférieure à leurs autres congénères.

Il est à peine nécessaire d'ajouter, pour achever la description des deux nouvelles espèces de Madagascar, qu'elles ne peuvent pas être confondues avec le *Polypédate de Goudot*, qui a la même origine; car elles ont : 1° les dents vomériennes disposées en chevron, et non en rang transversal ; 2° les narines, situées non pas à égale distance de l'angle antérieur de l'orbite et du bout du museau, mais assez près de son extrémité terminale ; 3° enfin, le *Polypédate lugubre* offre cette particularité remarquable de n'avoir pas les téguments de l'abdomen glanduleux.

Quant aux deux espèces que l'*Erpét. génér.* décrit sous les noms de *Polypédates à moustaches blanches et à tête rugueuse*, M. Schlegel, dans un court passage du texte explicatif du bel ouvrage qu'il a publié sous le titre de *Abbildungen neuer oder unvollstænding bekannter Amphibien*, p. 140, refuse d'admettre que les représentants de ces deux espèces au Musée de Paris soient spécifiquement différents. Il est cependant bien probable, malgré les ressemblances remarquables qui les rapprochent les unes des autres, que, parmi ces Rainettes, celles dont la peau du crâne adhère, d'une façon intime, aux os sous-jacents, quelle que soit la taille des animaux, appartiennent à un autre groupe que les individus chez lesquels cette adhérence ne se remarque pas. Cette différence, il est vrai, est la seule bien évidente; mais elle n'est pas sans importance, surtout si l'on considère que l'exagération de ce caractère singulier a été prise, avec juste raison, comme point de départ pour la réunion de quelques espèces de Rainettes par M. Tschudi, qui les a rapprochées dans le genre désigné par lui sous le nom de *Trachycéphale.*

Il faut donc s'attacher surtout à cette distinction; car celle que semblerait devoir fournir le système de coloration qui, sur la plupart de nos échantillons, consiste en une rayure du dos à larges bandes brunes, longitudinales, n'est pas assez constante pour avoir une valeur réelle. Ainsi, deux individus sans bandes et d'un brun foncé, avec les flancs jaunâtres, vermiculés de brun, sont des *Polyp. à tête rugueuse;* et cet ensemble de teintes, parfaitement reproduit sur la figure 1 de la planche 50 des *Abbildungen*, appartient, d'après M. Schlegel, à une simple variété du *Polyp. leucomystax.*

J'ajoute enfin qu'il n'y a pas, entre les deux espèces dont il s'agit, une différence positive d'origine, ainsi que pouvaient le faire supposer les indications données par les auteurs de l'*Erpétologie générale.* Si, en effet, comme le montrait alors l'état des collections, le continent indien semble être la patrie du *P. à moustaches blanches*, et l'île de Java celle du *P. à tête rugueuse*, de nouveaux envois nous ont appris que ce dernier vit également dans l'Inde, et que le premier habite aussi Java.

Un spécimen, rapporté par M. Kunhardt de Sumatra, où l'espèce *à moustaches blanches* n'avait pas encore été vue, donne la preuve que la zone géographique de cette dernière est plus étendue qu'on ne le croyait.

Je dois, comme complément de l'histoire du *P. leucomystax*, renvoyer le lecteur aux figures 2, 3 et 4 de la planche 50 déjà citée des *Abbildungen*, s'il veut avoir du système de coloration une connaissance plus exacte que celle qui est fournie par la description de l'*Erpétologie générale*, faite d'après des individus conservés depuis longtemps dans l'alcool.

Genre EUCNÉMIS, *Eucnemis*, Tschudi.

Je n'aurais rien à dire de ce genre créé par M. Tschudi pour les deux Rainettes nommées, l'une *Hyla Seychellensis* au Musée de Paris, et l'autre *Hyla Horstookii* à celui de Leyde, et augmenté de deux espèces par mon père et par Bibron, si je ne trouvais dans les collections un Eucnémis reçu de Madagascar dans ces dernières années. L'identité d'origine avec les individus types de l'*Eucnémis de Madagascar*, Dum. et Bib., porterait à supposer qu'il appartient peut-être à cette espèce.

Une difficulté cependant se présente : chez cette Rainette, le tympan est apparent, et l'un des caractères essentiels de l'espèce dont il s'agit est d'avoir la membrane tympanale cachée sous la peau.

Représenterait-il une espèce différente et nouvelle? Mais l'animal est de petite taille, ce qui peut faire supposer qu'il est encore jeune (1), et il est fort décoloré.

Ces considérations m'engagent à signaler simplement ce spécimen, qu'il n'est pas possible, malgré cette remarquable différence avec l'*Eucnémis madécasse*, de faire entrer, quant à présent, dans les cadres zoologiques sous un nom spécifique spécial.

(1) Les Hylæformes, que je désigne plus loin comme *variété ponctuée* de l'*E. de Madagascar*, sont, pour la plupart, aussi petits, et le tympan ne se voit pas. Les différences de taille, et, par suite, d'âge, semblent donc être sans relation avec ce caractère.

J'ajoute que l'invisibilité du tympan est un caractère essentiel à l'*Eucnémis de Madagascar*, et qui paraît ne devoir jamais manquer, à en juger par la nombreuse série d'individus de petite taille que le Muséum a reçus de cette île dans ces dernières années, et qui sont identiques avec les types par tous leurs caractères généraux, mais un peu différents par le système de coloration.

Bibron, en raison de cette dissemblance, avait catalogué ces Hylæformes sous les noms de *Eucnemis punctulatus*.

D'après l'impossibilité où je me suis trouvé de saisir un véritable caractère différentiel, j'ai cru devoir ne pas conserver cette dénomination spécifique, et ranger tous ces échantillons parmi les Eucnémis de Madagascar, mais ils représentent une variété.

Variété ponctuée. — Tête, dos, avant-bras et jambes d'un brun foncé, piquetés d'une multitude de petits points blancs, souvent entourés, quand ils sont plus volumineux, d'un cercle d'un brun noirâtre ; bras et cuisses d'un brun plus clair uniforme, sans aucune tache ; régions inférieures d'un jaune brunâtre.

6 *bis.* Genre HYLAMBATE, *Hylambates* (1), A. Dum. Genre nouveau.

Quand on étudie avec soin tous les Batraciens anoures qui se rapprochent, par l'ensemble de leur conformation, de ceux que Laurenti a groupés dans le genre *Hyla*, et quand on les compare entre eux, on apprécie toute l'importance et l'extrême utilité, pour la détermination, des coupes qu'on a successivement fait subir à ce genre. Elles ne sont malheureusement pas toutes également bonnes. Celles que Wagler a proposées ont été l'objet d'un examen spécial dans le tome VIII de l'*Erpétologie générale*, page 493, où il est démontré que ce savant naturaliste n'a pas bien saisi les caractères sur lesquels il est possible de fonder un arrangement systématique convenable. Celui que M. Tschudi a fait connaître, en 1838, dans les *Mémoires de la Société des sciences naturelles de Neuchâtel*, est beaucoup plus satisfaisant, parce qu'il s'appuie sur des caractères mieux choisis ; mais il a

(1) De *Hyla* et de ἀμβάτης, qui monte, par allusion au genre de vie des Rainettes.

trop multiplié les genres, puisqu'il en admet vingt-deux, parmi lesquels il en est qui n'offrent pas de différences assez marquées pour devenir les types de divisions génériques distinctes.

La classification adoptée par mon père et par Bibron présente tous les avantages de cette dernière, car elle en accepte toutes les coupes heureuses, et en rejette toutes celles qui le sont moins ou les remplace par de nouvelles, fondées sur des considérations plus importantes.

Or, cette distribution de toutes les Rainettes connues en seize genres se prête si bien au classement, que je n'ai éprouvé aucune difficulté, si ce n'est, jusqu'à un certain point, pour les Limnodytes et pour les Polypédates, à déterminer la place que les espèces nouvelles doivent occuper.

Il s'est cependant trouvé parmi elles trois individus spécifiquement semblables, et en même temps différents de toutes les espèces connues, qui n'ont pu être rapportés à aucun des genres de l'*Erpétologie*. Un examen comparatif de leurs caractères et de ceux qui ont été pris en considération dans la construction du tableau synoptique de la famille des Hylæformes (*Erpét. génér.*, t. VIII, p. 502) montre clairement ces différences.

Ainsi, ils ont les orteils palmés dans la moitié de leur longueur, le palais denté et la langue peu échancrée et cordiforme.

Cette dernière particularité, qui constitue un caractère constant et par cela même très précieux pour le zoologiste, établit une certaine analogie entre ces Rainettes et celles qui, ayant les orteils palmés de même et le palais denté, ont la langue de forme semblable. On ne peut donc, en consultant d'ailleurs tous les autres caractères, les comparer qu'aux Acris et aux Eucnémis ; mais on ne peut les placer ni dans l'un ni dans l'autre de ces deux genres.

Par la largeur des disques digitaux, elles diffèrent tout d'abord des Acris, chez lesquels ils sont assez peu développés, pour que les espèces comprises dans ce genre aient pu être rapportées, quoique à tort, au genre Cystignathe par certains naturalistes. En outre, par tout l'ensemble de leur conformation, elles se rapprochent plus que ces mêmes Acris des Rainettes franches.

Lorsque l'on compare les trois animaux dont il s'agit aux Euc-

némis, on trouve des analogies plus marquées dans l'ensemble des formes.

Si cependant, on entre dans l'examen des détails, on peut compter un certain nombre de différences importantes :

1° Ils ont au palais des dents qui manquent toujours chez les Eucnémis.

2° Les doigts des mains, au lieu d'être réunis à leur base par une membrane, sont complétement libres.

3° Les orteils sont moins palmés.

4° L'arc du maxillaire inférieur appartient à une courbe tout à fait différente.

5° Enfin, la langue est proportionnellement beaucoup plus courte.

Je n'insiste pas davantage sur ces caractères, que la planche jointe à ce mémoire met très nettement en évidence, par la comparaison qui peut y être faite avec les Acris et les Eucnémis (1).

Il résulte de ces détails que le nouveau genre dont ces Rainettes deviennent le type doit, dans le tableau déjà cité, prendre place auprès du genre Acris, avec lequel la distinction est facile, en raison de la différence de largeur de l'extrémité des doigts; mais son rang naturel, dans le groupement des genres, est après celui auquel il ressemble le plus, c'est-à-dire après les Eucnémis.

Voici, d'ailleurs, la diagnose qui peut en être donnée :

Caractères. — Langue cordiforme, médiocre, libre en arrière; deux groupes de dents vomériennes au niveau du bord postérieur des arrière-narines; tympan peu distinct; trompes d'Eustachi petites; doigts complétement libres; orteils palmés dans la moitié de leur longueur; saillie du premier os cunéiforme peu apparente; disques digitaux bien développés; un sac vocal chez

(1) La figure 3, planche 7, montre l'intérieur de la bouche de l'Eucnémis des Seychelles, comparativement à celui de la bouche de l'Hylambate. On voit, figures 4 et 5, la main et le pied du même Eucnémis, et les figures 6 et 7 les représentent tels qu'ils sont dans l'Acris Grillon. La planche est complétée par un dessin de l'Hylambate vu en dessus et en dessous (figures 1 et 2). Il y a, en outre, la vertèbre sacrée, figure *b*, et l'intérieur de la bouche, figure *a*.

les mâles; apophyses transverses de la vertèbre sacrée non dilatées en palettes triangulaires.

Les considérations qui précèdent rendent inutiles d'autres détails.

Ce genre ne renferme encore qu'une espèce.

Espèce unique. HYLAMBATE TACHETÉ, *Hylambates maculatus*, A. Dum., espèce nouvelle.

Caractères. — Tête courte, épaisse; museau mousse et arrondi; yeux grands, d'un diamètre beaucoup plus considérable que celui du tympan, qui est petit et peu apparent; membres postérieurs médiocrement développés; sur le dos, des taches ovalaires, à grand diamètre longitudinal.

Telles sont les notes principales qui, jointes à celles que présente la diagnose du genre, fondée sur l'examen de cette espèce, permettent de distinguer cette nouvelle Rainette. Il importe cependant d'ajouter quelques détails pour en compléter la description.

La hauteur des régions frénales, qui sont presque planes; le peu de saillie du *canthus rostralis*, au-dessous de l'extrémité antérieure duquel s'ouvre la narine; la forme arrondie du bout du museau, le peu de distance qui le sépare des yeux, dont la protubérance est assez considérable: tout cet ensemble de particularités donne à la tête une certaine apparence de lourdeur. L'animal entier, au reste, n'a pas cette gracilité qui se remarque chez beaucoup de Rainettes; la cause en est dans le peu de développement des membres pelviens. Ils ne dépassent, en effet, que de $0^m,02$ celle du tronc, c'est-à-dire d'un sixième environ de la longueur totale, qui est de $0^m,117$; celle du tronc est de $0^m,049$, et les membres ne mesurent que $0^m,068$. Dans ces dernières dimensions, le pied l'emporte de beaucoup sur la jambe et sur la cuisse; car celle-ci a $0^m,019$, la jambe a également $0^m,019$, et le pied au contraire a $0^m,030$ (1).

(1) Ces mesures ont été prises sur le mâle, qui est presque de la même taille que les femelles.

Ce sont les mêmes proportions à peu près que chez les Eucnémis, avec lesquelles elles établissent l'un des rapports de conformation les plus frappants, et rendu plus remarquable encore par cette particularité que les membres postérieurs ne sont pas très grêles.

Des trois échantillons que le Muséum possède, l'un est un mâle à sac vocal. Il ne se distingue guère des femelles, en outre, que par une coloration violacée plus foncée des membres postérieurs, où l'on ne voit plus les bandes transversales qui se remarquent dans l'autre sexe, mais il y a des traces de taches ovalaires; les membres antérieurs sont également plus violacés.

La teinte générale des régions supérieures est un brun jaunâtre, moins foncé chez l'une des femelles que chez l'autre, et que chez le mâle. Le dos est orné de taches allongées, plus ou moins régulièrement elliptiques; les plus grandes ont de $0^m,010$ à $0^m,014$ de longueur, et une largeur de $0^m,005$; mais la plupart sont plus petites. Elles ont des dimensions bien moindres sur les flancs, où elles sont très nombreuses et presque circulaires.

L'abdomen, qui, de même que la face interne des cuisses, est couvert d'un pavé glandulaire, est d'un blanc jaunâtre, comme le reste des régions inférieures, dont la teinte se prolonge un peu sur le côté externe des cuisses.

Le Muséum doit les trois types de cette espèce nouvelle à M. Louis Rousseau, qui les a pris, en 1841, dans l'île de Zanzibar, près de la côte orientale d'Afrique, et les a rapportés en France, après la publication du tome VIII de l'*Erpétologie générale*.

Genre Trachycéphale, *Trachycephalus*, Tschudi.

Ce genre comprend, dans l'*Erpétologie générale*, deux espèces, que M. Tschudi avait placées ailleurs, mais elles conviennent en tout point, par leurs caractères génériques, à son type *T. nigromaculatus*, et mieux *T. geographicus*.

J'ai déjà parlé du *Polypédate rugueux*, dont la peau est intimement unie aux os du crâne, mais il ne doit pas sortir de

son groupe, parce qu'il ne présente pas les autres caractères du genre Trachycéphale qui, tel qu'il a été décrit par mon père et par Bibron, est bien délimité.

Je m'y arrête uniquement pour proposer une modification au tableau synoptique des espèces. Elle me paraît utile, car la différence qui y est indiquée (t. VIII, p. 536) entre la première et la troisième espèce est réellement à peu près impossible à saisir, surtout si l'on n'examine que l'une d'elles, sans pouvoir la comparer à l'autre.

Où sera la limite, en effet, entre ces deux caractères : membrane entre les deux premiers doigts courte, mais distincte chez le *T. géographique;* et membrane à peine apparente chez le *T. de Saint-Domingue?*

Comme, chez les deux espèces, cette membrane est en définitive très courte, il est préférable de les distinguer par un caractère bien plus facile à constater, ainsi que je le fais dans le tableau suivant, qui me semble pouvoir remplacer avec avantage celui de l'*Erpétologie :*

Entre les premiers doigts	une membrane courte; rangée de dents vomériennes. . .	droite.	1. T. GÉOGRAPHIQUE.
		arquée.	3. T. DE SAINT-DOMINGUE.
	pas de membrane.		2. T. MARBRÉ.

Genre RAINETTE, *Hyla Laurenti.*

Ce genre, le plus considérable de ceux que comprend la famille des Hylæformes, puisque les auteurs de l'*Erpétologie générale* y rapportent trente-quatre espèces, se trouve peu augmenté par les acquisitions récentes du Muséum. Je ne trouve, en effet, que deux espèces non encore décrites qui doivent y prendre rang.

Une étude nouvelle des animaux que ce genre renferme, et qui sont toutes les Rainettes, qu'aucun caractère particulier n'a permis de placer dans une autre coupe générique de cette vaste famille, m'a montré qu'il y a lieu de présenter de courtes observations sur plusieurs espèces. Elles ont pour but de lever certaines difficultés que l'on rencontre quand on soumet ces Batraciens à un examen détaillé.

La première de ces difficultés réside dans l'embarras où l'on se trouve, relativement à la valeur de quelques unes des notes inscrites sur le grand tableau synoptique (*Erpét. génér.*, t. VIII, en regard de la page 543), comme moyens distinctifs.

Ainsi, lorsqu'on compare entre elles les *R. de Langsdorff*, *réticulaire* et *marbrée*, par lesquelles ce tableau débute, on ne saisit pas nettement, à l'inspection des animaux eux-mêmes, l'opposition établie entre ces trois espèces d'après la forme du museau, car elle a, chez toutes les trois, une grande analogie.

On peut les reconnaître bien plus aisément, si l'on se borne aux caractères fournis par la forme et par l'aspect des tubercules cutanés, ainsi que par la disposition des dents vomériennes. Je propose donc une modification partielle à la partie du tableau synoptique relative aux trois espèces dont il est question.

Je laisse de côté celles à doigts antérieurs palmés, réunis dans la moitié ou plus de leur longueur, et à dessus du corps lisse, et ne m'occupant que des Rainettes dont les doigts ont une palmure semblable à celle des précédentes, mais dont le dos est verruqueux, je crois préférable de conduire à la détermination, comme je le montre ici, par l'emploi de caractères plus faciles à saisir :

Dessus du corps	verruqueux ; dents vomériennes en série	arquée, formant deux demi-cercles.		8. R. LANGSDORFF.
		droite ; tubercules du dos et des flancs.	mousses et arrondis	10. R. RÉTICULAIRE.
			saillants et longitudinaux. .	16. R. MARBRÉE.
	lisse			

Le reste comme dans le tableau.

Plus loin, dans le même tableau, la marque distinctive entre la *R. feuille-morte* et la *R. ponctuée* consiste en ce que celle-ci a les paupières tendues, tandis que chez la *R. feuille-morte* elles sont lâches.

Bien que les caractères employés pour la construction des tableaux ne puissent pas suffire seuls pour faire connaître une espèce, ils ont cependant une importance très grande, puisque le premier examen auquel se livre le zoologiste qui veut déterminer un animal et en connaître le nom, quand il le voit pour

la première fois, a pour base la recherche, chez cet animal, des particularités signalées sur le tableau. Il faut donc, autant que possible, pour retirer de ce précieux moyen d'étude tous les secours qu'il doit et qu'il peut fournir, que les notes soient précises. C'est cette précision qui a rendu si utile, dans son temps, la *zoologie analytique* de mon père, et qui a fourni, par les tableaux de l'*Erpétologie générale*, une ressource d'une incontestable utilité pour les travailleurs.

Or, dans cet aspect des paupières, selon qu'elles ont une certaine laxité, ou qu'elles sont, au contraire, bien tendues autour du globe oculaire, il y a quelque chose de vague, et dont la détermination peut être rendue plus difficile par un mauvais état de conservation de l'animal ou par l'action de l'alcool sur les tissus. Je crois donc qu'il peut être avantageux de remplacer la portion du tableau général qui s'applique aux espèces 2, 3, 4 et 5 par l'arrangement suivant, qui s'appuie sur un caractère anatomique constant, facile à observer. Je veux parler des sillons de la langue chez la R. FEUILLE-MORTE, dont ils sont un des traits distinctifs les plus importants :

Langue	entière; tympan.	petit, rond.	5. R. PONCTUÉE.
		grand, ovale.	4. R. DE DOUMERC.
	échancrée.	à sillons longitudinaux. . .	2. R. FEUILLE-MORTE.
		sans sillons	3. R. DE LEVAILLANT.

Le reste comme dans le tableau.

20 *bis*. RAINETTE DE MORELET, *Hyla Moreletii*, A. Dum., espèce nouvelle.

Parmi les vingt-quatre Rainettes américaines décrites dans l'*Erpétologie générale* où le genre entier comprend trente-quatre espèces, on en trouve quatre seulement de l'Amérique septentrionale, et aucune n'avait encore été recueillie dans l'Amérique centrale. Sous ce rapport, les deux individus, parfaitement semblables, que M. Morelet a rapportés du Guatemala, et spécialement de la Vera-Paz, sont d'un intérêt particulier pour la science. Je crois donc convenable de désigner par le nom de ce voyageur, qui a fait de très beaux présents au Mu-

séum, la nouvelle espèce, dont ils deviennent les types avec deux autres échantillons précédemment acquis par l'administration.

Ils doivent former une division nouvelle dans ce grand genre auquel ils appartiennent par tous leurs caractères, non seulement à cause de leur origine, mais parce qu'ils ne peuvent rentrer dans aucune des espèces admises jusqu'ici.

Lorsqu'on borne la comparaison, comme cela doit être, au petit groupe des Rainettes de l'Amérique du Nord, on voit que pas une de ces quatre espèces n'a des formes aussi élancées.

Si surtout, en raison de l'analogie qui se remarque entre la faune de l'Amérique centrale et celle du Mexique, comme les Reptiles rapportés par M. Morelet nous en ont donné plusieurs fois la preuve, on compare cet Hylæforme à la seule espèce mexicaine connue (*R. de Baudin*), on trouve les dissemblances les plus tranchées. La nouvelle espèce, en effet, est beaucoup moins trapue; ses membres sont plus longs, la palmure des mains est plus considérable, et la peau de la région gulaire est parfaitement lisse, sans aucun des petits tubercules coniques si nombreux dans cette région chez la *R. de Baudin.*

Caractères. — Tête courte, large; museau arrondi; régions frénales hautes, obliques de haut en bas et de dedans en dehors, séparées de la face supérieure de la tête par un *canthus rostralis* mousse; yeux assez protubérants, plus grands que le tympan; palmure des mains et des pieds presque complète.

Ce dernier caractère ne permet aucune confusion avec les deux espèces de la Nouvelle-Hollande auxquelles elle ressemble le plus (*R. bleue* et *de Jervis*), car la membrane natatoire des mains de devant, chez ces dernières, est moins considérable. En outre, la nouvelle espèce est beaucoup plus élancée.

Les dents du palais sont sur deux rangs obliques, commençant au niveau du bord antérieur des narines, et formant, par leur réunion, un angle très ouvert, interrompu à son sommet. La langue est grande, allongée, un peu elliptique, libre environ dans la moitié de sa longueur, échancrée en arrière.

Le système de coloration est un gris violet clair, qui est évidemment très altéré par l'alcool.

27 *bis*. Rainette de Verreaux *Hyla Verreauxii*, A. Dum., espèce nouvelle.

En cherchant les analogies de ce Batracien avec les autres espèces du même genre, on voit qu'il n'a pas les doigts des membres antérieurs palmés, tandis qu'aux pieds, ils sont presque entièrement réunis par une membrane natatoire. Le dos est lisse, ainsi que la tête, et le tympan est bordé supérieurement par un cordon glanduleux.

Ces caractères, qui sont ceux que les auteurs de l'*Erpétologie générale* ont pris en considération dans le tableau du genre Rainette, montrent que celle-ci se rapproche surtout de la *R. de Lesueur;* mais, outre les différences dans le système de coloration, cette dernière a les disques digitaux moins développés que l'espèce nouvelle, qui peut être caractérisée ainsi :

Caractères.—Tête courte et assez épaisse ; museau non arrondi et formant un angle à sommet obtus ; *canthus rostralis* saillant ; narine percée au-dessous de son extrémité antérieure ; région frénale haute et concave ; tympan beaucoup plus petit que l'œil ; dents vomériennes situées positivement entre les arrière-narines et en chevron ; langue grande, un peu échancrée à son bord postérieur.

On acquiert facilement la certitude que la désignation de *Hyla nova species*, inscrite par Bibron sur les Catalogues, est exacte, si l'on tient compte des remarques suivantes sur les différentes Rainettes de l'Océanie décrites jusqu'ici, et à aucune desquelles l'espèce nouvelle n'appartient.

Ainsi, la *R. bleue* a les dents vomériennes situées au niveau du bord postérieur des narines ; chez la *R. de Jervis*, elles sont exactement sur le même niveau que le bord antérieur de ces orifices. La tête de la *R. de Jackson* est plus allongée, ses narines sont moins rapprochées du bout du museau ; elle porte d'ailleurs, de chaque côté du dos, un cordon glanduleux. La *R. crocopode* n'a une palmure entre les orteils qu'à leur base. L'un des caractères distinctifs principaux de la *R. d'Ewing* se tire de la présence de tubercules sur le dos, sur les flancs, au-dessus des yeux et sous la gorge, et très apparents chez les femelles. Elle a, de plus, le

museau un peu plus obtus. La *R. de Péron*, enfin, a le museau plus arrondi, les yeux plus saillants et le tympan moins petit ; puis les dents vomériennes sont en rang transversal. Voici, au reste, un petit tableau destiné à montrer comment on peut distinguer entre elles les Rainettes que le Muséum a reçues de l'Océanie.

Doigts	palmés ; derrière la bouche, un cordon glanduleux		apparent.	R. DE JERVIS.
			nul ; coloration. . . .	uniforme. .	R. BLEUE.
				à marbrures.	R. DE PÉRON.
	non palmés, mais orteils palmés	presque entièrement ; dos	rugueux par . .	un semis de petits tubercules.	R. D'EWING.
				des cordons glanduleux. .	R. DE JACKSON.
			lisse ; épatements digitaux.	grands. . .	R. DE VERREAUX.
				médiocres. .	R. DE LESUEUR.
		à leur base seulement.			R. CROCOPODE.

L'espèce nouvelle est, en outre, caractérisée par son système de coloration. Les régions supérieures sont d'un brun assez foncé, et souvent parcourues, depuis l'espace inter-orbitaire jusqu'au cloaque, par une large bande d'un brun plus sombre, dont la portion médiane, chez quelques individus, est plus claire. On voit une bande à peu près semblable chez la *R. d'Ewing ;* mais cette dernière a toujours la région temporale traversée par une bande noire étendue de la narine à l'épaule, et bordée, en dessous, par une ligne jaune très fine et plus courte. Cette particularité manque chez la *R. de Verreaux*, dont les flancs sont piquetés de jaune, et les régions inférieures d'un blanc jaunâtre.

L'examen comparatif d'une nombreuse série d'individus des deux sexes et de différents âges, ainsi que d'une série de *R. d'Ewing* également rapportée de l'Australie par M. J. Verreaux, montre que, malgré de certaines analogies, ces divers échantillons appartiennent à deux espèces distinctes, différenciées surtout par les tubercules cutanés très apparents chez toutes les *R. d'Ewing*, et qui manquent constamment dans l'espèce nouvelle. Celle-ci, d'ailleurs, n'a pas sur le dos le piqueté noir qu'on voit le plus habituellement chez l'autre.

RAINETTE A BOURSE, *Hyla marsupiata*, Dum. et Bib.

L'espèce la plus digne, parmi tous les Hylæformes, de fixer l'attention du physiologiste, est celle que mon père et Bibron ont nommée *Rainette à bourse*. Quand ils la décrivirent pour la première fois, elle n'était représentée au Muséum que par un échantillon unique, originaire de Cuzco au Pérou; mais depuis lors, d'autres exemplaires, recueillis à Quito, dans la République de l'Équateur, par M. Boursier, ont permis de mieux étudier ce singulier animal.

Il se distingue de tous ses congénères par la présence, sur la région lombaire, d'une poche ou plutôt d'un enfoncement cutané très probablement destiné à loger les œufs après la ponte. Le mâle, qui n'était pas connu, ne présente pas cette bizarre particularité. Elle est l'apanage exclusif de la femelle, qui offre, par cette disposition tout à fait exceptionnelle, quelque analogie avec les individus du même sexe du genre Pipa. Il y a cependant, entre cette célèbre *Rana ex dorso pariens*, comme on nommait autrefois le Pipa, avant que le mystère du développement des œufs fût dévoilé, et la *R. à bourse*, cette différence remarquable, que le nombre des œufs logés dans la poche doit être très peu considérable, en raison des petites dimensions de sa cavité, et qu'ils doivent être mieux protégés que par l'exsudation plastique, dont le dos du Pipa se recouvre sous l'influence irritante du contact des œufs.

Quelles sont les conditions d'existence qui déterminent une si étrange anomalie? Pourquoi les œufs de cette Rainette, comme ceux du Pipa, ont-ils besoin d'une protection spéciale? A ces questions, nulle réponse, jusqu'ici, ne semble possible.

Le Musée de Paris ne possède pas une Rainette décrite par M. Troschel (1) sous le nom de *Hyla calcarata*. Cette nouvelle espèce que j'indique ici porterait le nombre de celles que comprend le genre à trente-sept, avec les deux nouvelles que je

(1) *Versuch einer. Fauna und Flora von British-Guiana*, von Richard Schomburgk, 1848, p. 660.

viens de décrire, et à vingt-six le nombre des espèces américaines.

Elle est caractérisée par l'éperon que forme la saillie de la peau du talon, et par son système de coloration dont les particularités essentielles sont une bande longitudinale noirâtre sur le milieu du dos, et la présence, sur chaque flanc, de sept bandes perpendiculaires, courtes et d'une couleur foncée.

Genre CORNUFÈRE, *Cornufer*, Tschudi.

Ce genre, fondé sur une seule espèce dont le caractère le plus remarquable est la disposition des dents de la voûte palatine, qui sont supportées et par les os vomers, et par les os palatins, doit maintenant en comprendre une seconde :

1 *bis*. CORNUFÈRE A LIGNE DORSALE, *Cornufer dorsalis*, A. Dum., espèce nouvelle.

Elle présente toutes les particularités de structure spéciales au genre, tel qu'il est décrit dans l'*Erpétologie générale;* mais elle diffère assez de l'espèce connue pour devenir le type d'une division nouvelle. Elle peut être caractérisée de la manière suivante :

Caractères. — Tête allongée, museau effilé; tympans surmontés par un cordon glanduleux, et presque aussi grands que les yeux, dont le volume est médiocre; sur la ligne médiane du dos, depuis le bout du museau jusqu'au coccyx, une fine raie blanche, qui règne également sur la face postérieure des membres pelviens, depuis la racine de la cuisse jusqu'au cinquième orteil.

La comparaison de cette Rainette avec un individu de même taille appartenant à l'espèce dite *C. unicolore*, reçu du Musée de Leyde dans ces dernières années, permet de bien constater les différences, dont les principales sont le peu de longueur du museau dans l'espèce type, et le système de coloration qui ne présente pas la ligne dorsale, ni celle des membres, ni enfin les trois petites bandes transversales médianes, dont il me reste à parler. Ces bandes sont d'un brun plus clair que la teinte générale : la première, qui a la forme d'un parallélogramme, occupe, sur la tête, l'espace inter-obitaire; la deuxième, entre les épaules, est

en arc de cercle ; et la troisième, qui est triangulaire, est située au milieu de l'espace compris entre la précédente et l'extrémité antérieure du bassin.

L'origine des deux espèces n'est pas la même : tandis que le *C. unicolore* provient de la Nouvelle-Guinée, c'est à Java qu'on a recueilli le spécimen de l'espèce nouvelle, qui a été donné au Musée de Paris par M. J. Müller.

Bibron l'avait inscrit sur les catalogues avec le nom d'*Élosie*, mais avec un point de doute. Un examen ultérieur lui aurait donné la preuve, comme le montre clairement la comparaison des caractères de ce genre avec ceux du *Cornufère*, que la véritable place de la Rainette dont il s'agit est évidemment dans cette seconde division générique.

Genre Hylode, *Hylodes*, Fitzinger.

Ce genre est formé par la réunion des Batraciens hylæformes, qui ont le plus de rapport avec les Cystignathes de la famille des Raniformes, à cause de l'indépendance de leurs doigts, d'ailleurs peu dilatés à l'extrémité libre, quoique manifestement pourvus d'un petit renflement. Il s'est enrichi, dans ces derniers temps, de trois espèces non encore décrites, et qu'il est facile de distinguer entre elles et d'éloigner de leurs congénères.

C'est ce que j'ai essayé de démontrer dans le tableau synoptique suivant, construit à l'aide d'une partie des caractères employés par les auteurs de l'*Erpétologie générale* dans celui qu'ils ont dressé pour les quatre espèces alors connues :

Extrémité des doigts	dilatée en disque plat ; dos	lisse ; tympan plus haut que long ; tête	circulaire ; pointe du museau	obtuse	1	H. de la Martinique.
				aiguë	2	H. Oxyrhynque.
				ordinaire	4 *bis*.	H. de Viti.
				très large	4 *ter*.	H. large tête.
		semé de petites verrues	et de cordons glanduleux		3 *bis*.	H. ridé.
			sans cordons		3	H. de Ricord.
	simplement renflée à la face inférieure				4	H. rayé.

3 *bis*. Hylode ridé, *Hylodes corrugatus*, A. Dum., espèce nouvelle.

Caractères. — Téguments du dos et de la région supérieure des membres de derrière couverts de nombreuses glandules, donnant à la peau un aspect granulé, en même temps qu'elle paraît ridée à cause des cordons glanduleux, irrégulièrement disposés, qui parcourent, dans leur longueur, la région dorsale et les membres pelviens.

Ces particularités suffisent pour éloigner cette espèce de toutes les autres, puisque les *Hylodes de Ricord* et *rayé*, les seuls dont la peau soit couverte de petites glandes, n'ont pas de cordons glanduleux. La tête de ces derniers d'ailleurs est plus courte, et leur museau plus arrondi et plus mousse que chez l'*H. rayé*, qui a certains rapports de conformation générale avec l'*H. oxyrhynque*, dont le museau est plus proéminent et plus pointu que chez aucun de ses congénères.

Aux détails descriptifs contenus dans la diagnose, il convient d'ajouter les suivants :

Régions frénales très obliques de haut en bas et de dedans en dehors, parcourues par un sillon longitudinal, et séparées de la face supérieure du crâne par un *canthus rostralis* saillant; langue elliptique, assez fortement échancrée à son bord postérieur (1); dents palatines en rangée presque transversale, plus courte que celle de l'*H. de la Martinique*, et plus longue que celles des *H. de Viti* et *à large tête*. L'interruption médiane de cette rangée dentaire est un trait distinctif relativement aux *H. oxyrhynque* et *de Ricord* où cette interruption manque. Tympan plus haut que long; toutes les régions inférieures glanduleuses.

Les supérieures sont d'un brun uniforme; l'espace inter-orbitaire est parcouru par une bande transversale noire; les régions frénales et temporales sont d'un brun noirâtre; les membres portent quelques bandes transversales foncées; trois mouchetures, d'un

(1) Il résulte de ce fait, que la phrase caractéristique suivante du genre Hylode, dans l'*Erpet. génér.*, « langue entière ou très faiblement échancrée en arrière, » doit être un peu modifiée.

noir profond, se voient au-dessus du genou. Les régions inférieures sont d'un brun jaunâtre clair.

L'échantillon unique conservé au Muséum a été recueilli à Java, et donné par M. J. Müller. Il porte sur les catalogues, de la main de Bibron, le nom de *Hylode*, avec un signe d'incertitude, qui a dû disparaître à la suite de la comparaison établie entre ce genre et tous ceux qui composent avec lui la famille des Hylæformes.

4 *bis*. Hylode de Viti, *Hylodes Vitianus* (1), Bib., espèce nouvelle.

Caractères. — Tête un peu allongée; museau obtus; tympan plus haut que long; dents palatines sur deux rangées un peu obliques, en chevron largement ouvert à son sommet; dos lisse.

Parmi les espèces qui n'ont pas les téguments des régions supérieures parsemés de glandules, celle-ci est la seule, avec l'*H. large tête*, qui ait le tympan non pas circulaire, mais en forme d'ellipse à grand diamètre longitudinal. Or, la forme même de la tête et l'ensemble des caractères, dont l'indication est donnée dans la description de cet *H. laticeps*, sont des signes distinctifs tout à fait tranchés.

La conformation de l'orifice du tympan rend inutile toute comparaison avec les autres Hylodes, dont l'*H. de Viti*, du reste, s'éloigne manifestement par d'autres particularités, comme il se distingue, à l'aspect de ses téguments, de l'*H. ridé*, qui a également une membrane tympanale elliptique.

Le système de coloration consiste en une teinte brune sur les régions supérieures. Entre les yeux, on voit une bande transversale large et claire. Les flancs, ainsi que les régions supérieure et externe des membres, sont comme marbrées de noir, de même que les régions inférieures, qui sont d'un brun jaunâtre assez sombre.

Trois individus types de l'espèce ont été rapportés de l'Archi-

(1) C'est sous ce nom, inscrit par Bibron dans les Catalogues, que M. Guichenot a fait figurer, dans l'Atlas du *Voy. au pôle sud*, cette espèce, dont la description n'a pas encore paru (juin 1853).

pel des îles Viti par MM. Hombron et Jacquinot, chirurgiens à bord de *l'Astrolabe* et de *la Zélée*, frégates qui, sous le commandement de M. Dumont d'Urville, ont été dirigées vers le pôle sud.

4 *ter*. Hylode large tête, *Hylodes laticeps*, A. Dum, espèce nouvelle (1).

Caractères. — Tête épaisse, remarquablement large, et dont le diamètre transversal l'emporte d'un cinquième sur la longueur ; museau obtus et arrondi ; tympan grand, plus haut que long, surmonté d'un rebord cutané très apparent, étendu de l'œil à l'angle de la mâchoire inférieure, où il se divise en deux portions : l'une, très courte, s'arrête à l'épaule, et l'autre, en faisant une saillie fort prononcée, se prolonge jusqu'à la racine de la cuisse (2). En dessous, la peau, porte au-devant du sternum un pli, qui se continue latéralement en formant une saillie très prononcée parallèle à la précédente, d'où il résulte que les flancs sont comme situés au fond d'un sillon, dont ces plis cutanés constituent les bords.

Cette diagnose ne permet la confusion du nouvel Hylode avec aucun de ses congénères. Il est donc inutile d'insister davantage sur les différences qui l'en éloignent, et il suffit d'ajouter les traits suivants pour compléter la description :

La langue a des dimensions médiocres ; elle est mince sur ses bords et non échancrée. Les dents palatines forment deux petites rangées un peu obliques, sur la position desquelles j'ai insisté

(1) Par tout l'ensemble de ses caractères, et surtout par l'indépendance complète des doigts et des orteils, cette Rainette ne peut prendre rang que dans le genre Hylode. Elle diffère cependant un peu des autres espèces qu'on y a rapportées, par la position des dents à la voûte palatine. Quoique situées au delà des narines, et, par conséquent, au delà des vomers, elles ne paraissent cependant pas implantées sur les os palatins. Par les progrès de l'âge, toutes les pièces de la voûte se sont soudées entre elles, et il est difficile de déterminer si la portion de cette région ossifiée, qui supporte les dents, est une dépendance des palatins ou des vomers.

(2) Quelque chose d'analogue, mais bien moins marqué, se remarque, à la région ventrale, chez l'*H. de Ricord*.

dans la note de la page précédente. La peau des régions inférieures est lisse, comme chez la plupart des autres espèces de ce genre. La teinte générale est un brun verdâtre foncé. La région frénale et le tympan sont noirs. En dessous, l'animal est d'un blanc jaunâtre, finement marbré de brun sous la gorge et les quatre membres. Échantillon unique du Yucatan (Amérique centrale) donné au Muséum par M. A. Morelet.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 7.

Fig. 1. Hylambate tacheté, *Hylambates maculatus*, A. Dum., vu en dessus.
Fig. 1ᵃ. Le même, vu en dessous.
Fig. 1ᵇ. Cavité buccale.
Fig. 2. Cavité buccale de l'*Eucnemis* des Seychelles.
Fig. 2ᵃ et 2ᵇ. Main et pied du même.
Fig. 3 et 3ᵃ. Main et pied de l'*Acris grillon*.
Fig. 4. Vertèbre sacrée de l'Hylambate.

NOTE
SUR LE DÉVELOPPEMENT DES VERS INTESTINAUX,

Par M. R. WAGNER.

(Extrait d'une lettre de l'auteur, datée de Berlin le 6 mars 1855.)

Mes observations se sont étendues sur toutes les familles des Cestodes. J'ai disséqué plus de huit cents individus appartenant à cent soixante-quatorze espèces, et je me suis assuré que tous ces Vers offrent un degré de développement analogue aux Cysticerques vrais des Ténioïdes. Ces Cysticerques possèdent également une vessie caudale, qu'il faut regarder comme la nourrice (*Amme*), telle que Steenstrœp l'a désignée. Puis il est fort vraisemblable que la vessie caudale naît directement de l'embryon, et qu'elle n'est autre chose que l'embryon agrandi qui a jeté ses six crochets, de manière que la tête du Cestode cysticerque est le produit de la vessie caudale. Comme chez les Cysticerques des Ténioïdes, la vessie caudale, dans les Cysticerques des Cestodes, offre l'organe pulsatoire découvert par

Van Beneden, et comparé, non sans raison, à l'organe excrétoire des Trématodes. — De plus, j'ai observé, chez les Tétrarhynques et les Tétrabothriens, les mêmes formes consécutives de développement que M. le docteur Küchenmeister, et après lui M. Siebold, viennent de découvrir pour les Ténioïdes, savoir que l'animal cysticerque rejette sa vessie caudale pour devenir Cestode.

Chez les Liguliens, l'analogue de la vessie caudale reste pendant toute sa vie. — Chez les Ténioides inermes (*inermes*, Rudolphi), l'état cysticerque n'est que de très courte durée. — Chez les Ténioïdes armés (*armatæ*, Rudolphi), chez les Tétrarhynques (dont l'embryon n'a que quatre crochets), les Tétrabothriens et les Dibothriens, la vessie caudale devient beaucoup plus grande, et est toujours plus ou moins distendue par de l'eau pendant que la tête se forme.

Le *Scolex* de Rudolphi, aussi longtemps qu'il garde l'organe pulsatoire, doit, d'après mes recherches, être interprété ou bien comme dans le Cysticerque d'un Tétrabothrien quelconque, ou comme une nourrice d'un autre Cestode armée de quatre ventouses. — Quant au Triénophore que l'on rencontre dans le foie de divers Poissons, c'est un Cysticerque du Triénophore qui se trouve dans l'intestin du Brochet. — La vessie de l'Échinocoque, aux parois internes de laquelle poussent les petites têtes ténioïdiennes, pourrait être regardée comme l'embryon ou comme la nourrice qui produit d'autres nourrices, puisque ces têtes communiquent par des vaisseaux avec les vaisseaux de la vessie maternelle, aussi bien que le font les vessies secondaires formées par ces têtes, pendant que tous les deux adhèrent encore aux parois de la vessie maternelle. — Les Cysticerques polycéphales s'expliquent par les Cysticerques monocéphales. — Le phénomène du mouvement vibratoire se trouve dans les vaisseaux de tous les Cestodes. — Si vous parcourez les faits communiqués dans mes notices imprimées, vous verrez que les observations de MM. Leblond et Miescher sont tout à fait justes ; seulement le premier n'a su donner la vraie signification des formes observées, et le second a commis une faute qui a été déjà démontrée par d'autres observateurs.

MÉMOIRE

SUR LES

ORYCTEROPES DU CAP, DU NIL BLANC OU D'ABYSSINIE, ET DU SÉNÉGAL,

ET SUR LEURS CARACTÈRES SPÉCIFIQUES,

SUIVI DE NOUVELLES RECHERCHES

SUR LA COMPOSITION MICROSCOPIQUE DE LEURS DENTS (1),

Par M. DUVERNOY.

Le genre *Oryctérope*, qui signifie : pieds fouisseurs, a été établi, déjà à la fin du siècle dernier, par M. É. Geoffroy (2), pour une seule espèce qui habite l'extrémité sud de l'Afrique, et que les Hollandais du cap de Bonne-Espérance appellent *Cochon de terre*, sans doute à cause de son long museau en forme de groin, et de l'habitude qu'il a de se creuser, sinon avec son groin, du moins avec ses forts ongles des pieds de devant, un terrier dans lequel il se retire pendant le jour ; peut-être aussi à cause de ses poils roides qui ont quelque analogie avec les soies du Cochon.

Cet animal avait été confondu par de célèbres naturalistes avec les Fourmiliers d'Amérique. Pallas, qui n'en avait vu qu'un fœtus encore sans poils, l'avait trouvé tellement ressemblant, par les apparences extérieures, à un *Fourmilier*, qu'il n'avait pas jugé à propos d'en examiner les parties internes. Cette ressemblance apparente lui avait suffi pour la citer, dans

(1) Un extrait de ce travail a été lu à l'Académie des sciences dans la séance du 29 novembre 1852. Voyez les *Comptes rendus*, t. XXXV, p. 775.

(2) *Bulletin de la Société philomatique*, 1792, t. I, p. 102.

ses *Miscellanea zoologica* (1), comme un exemple contre la loi de Buffon, sur la différence constante des espèces de Mammifères de l'Amérique méridionale, au moins, et de l'ancien continent.

Cette objection de Pallas fut soutenue immédiatement par d'autres exemples, que Vosmær, Pennant, Schreber et Zimmermann, se crurent en droit de citer, mais qui étaient la suite d'inexactes déterminations spécifiques.

Au mois d'avril 1777, P. Camper envoya à Pallas une description assez détaillée, accompagnée d'excellentes figures du crâne, de la mâchoire inférieure et des dents de ce prétendu *Fourmilier du Cap.*

Pallas s'empressa d'en faire le sujet d'une communication à l'Académie impériale des sciences de Saint-Pétersbourg, qui fut imprimée dans les Mémoires de cette Académie (2) pour la même année, partie II.

Il est singulier que Gmelin, dans l'édition du *Systema naturæ* de Linné, publiée en 1788, ait complétement passé sous silence le mémoire de Camper, et qu'aucun auteur français n'en ait fait mention, que je sache.

Il n'est pas même cité dans l'excellent *Manuel de zoologie*, publié en hollandais par M. Van der Hœven, professeur à Leyde. M. le professeur Rapp, de Tubingen (3), n'en parle pas davantage dans les deux éditions de ses *Édentés.*

C'est dans le *Synopsis mammalium* de M. Fischer, publié en 1829, que je trouve la première citation de ce mémoire.

Malgré la rectification de Camper sur l'existence des dents dans l'*Oryctérope*, que nous venons de rapporter, Allamand, dans les *Suppléments de Buffon*, t. VI ; Gmelin, dans la dernière édi-

(1) *Miscellanea zoologica* de 1764, p. 59 et suiv.

(2) *Observationes circa Myrmecophagam africanam et Didelphidis novam speciem orientalem, e litteris celeberrimi Petri Camper excerptæ et illustratæ* (*Acta Academiæ scientiarum imperialis Petropolitanæ pro anno* 1777, p. 225, *pars posterior*, Petropoli, 1780, tabl. 14 B).

(3) *Anatomische untersuchungen über die Edentaten*, von Wilhelm Rapp. Tubingen, 1852.

tion du *Systema naturæ*, désignent encore cet animal, l'un, sous les noms de *Fourmilier du Cap;* l'autre, sous ceux de *Myrmecophaga capensis.*

Une observation attentive de l'organisation de ce prétendu Fourmilier du Cap ayant confirmé, à la vérité, l'absence de dents incisives et de canines, et constaté en même temps la présence de dents molaires, jointes à l'existence d'ongles fouisseurs assez forts aux doigts des quatre extrémités, fit reconnaître à M. É. Geoffroy-Saint-Hilaire un type générique distinct, dans ce mangeur de fourmis du Cap, ainsi que nous l'avons dit en commençant.

Il est, en effet, quant à l'existence des molaires, aux *Pangolins* de l'ancien continent ce que les *Tatous* sont aux *Fourmiliers* du nouveau continent. Ce rapport est déjà indiqué par M. É. Geoffroy dans le court article que nous avons cité.

On a cru longtemps que l'extrémité sud de l'Afrique était la seule contrée habitée par le genre *Oryctérope*, et par la seule espèce connue de ce genre observée et décrite par le célèbre voyageur Kolbe.

Feu Lesson, correspondant de l'Académie, en a signalé, dès 1840, une nouvelle espèce, l'*Orycteropus senegalensis*, qui habite les contrées sablonneuses des environs du Sénégal, où il se nourrit des innombrables Termites qui y vivent en société (1).

L'individu qui a servi à établir cette espèce nouvelle est au Musée de Rochefort. Mais nous avons pu comparer les caractères tirés de la couleur et de la nature du pelage indiqués par Lesson, avec une peau qui a été donnée au Muséum d'histoire naturelle, en 1842, par M. Larcher. Nous les avons trouvés assez conformes.

Nous y ajouterons tout à l'heure ceux que présentent la forme générale de la tête et le système de dentition, en les comparant aux têtes d'origine du cap de Bonne-Espérance, du Nil blanc et de l'Abyssinie, qui font partie des collections d'anatomie comparée.

(1) *Species des Mammifères bimanes et quadrumanes*, suivi d'un *Mémoire sur les Oryctéropes*, par M. R.-P. Lesson. Paris, 1840.

Le volume des *Mémoires de l'Académie royale des sciences de Stockholm pour* 1841, qui a paru en 1842, renferme, entre autres, un travail important de mammalogie, par M. J. Sundevall, dans lequel sont nommés et caractérisés beaucoup de Mammifères nouveaux, recueillis dans l'est de l'Afrique et en Arabie par M. le professeur Hedenborgs. Il se trouvait, parmi ces Mammifères, une espèce d'*Oryctérope* distincte de celle du Cap, dont ce voyageur, à son retour du Sennaar en 1839, avait adressé trois peaux au Musée de Stockholm.

Elles provenaient d'individus de sexes différents, tués près du Bahi-el-Abiad ou du haut Nil, qui sépare le Sennaar et l'Abyssinie des contrées plus à l'ouest de cette partie de l'Afrique.

C'est encore des mêmes contrées (du Nil blanc) que M. d'Arnaud envoyait, en 1843, au Musée d'histoire naturelle de Paris, deux peaux d'*Oryctéropes* adultes, renfermant leur crâne, dont un a été déposé dans les galeries d'anatomie comparée.

Enfin ces galeries viennent d'être enrichies, par les soins de M. Antoine d'Abbadie, d'un squelette presque entier, provenant d'un individu tué en Abyssinie dans les environs de Gondar, et dont il a été forcé de déterrer furtivement les os, pour se soumettre à un préjugé des Abyssins.

Il est donc bien constaté en ce moment, que le genre *Oryctérope*, au lieu d'être limité aux contrées les plus méridionales du continent africain, habite encore, comme l'*Hippopotame*, les contrées opposées de l'est et de l'ouest de cette partie du globe, sous des latitudes semblables.

Resterait cependant à examiner, par des observations de détail sur les différences que présenterait leur squelette, si les *Oryctéropes* de ces trois origines, du Cap, du Sénégal et du Nil blanc ou d'Abyssinie, forment réellement trois espèces distinctes. Tel est le but principal de ce mémoire.

Grâce à M. d'Abbadie, la comparaison que nous avons pu faire du squelette d'Abyssinie avec les deux squelettes du Cap que possède le Musée d'anatomie comparée nous a mis à même de confirmer cette distinction spécifique, relativement à l'*Orycté-*

rope d'Abyssinie, et de montrer que c'est la même espèce que l'*Oryctérope du Nil blanc*, dont la détermination est due en premier lieu à M. J. Sundevall.

Nous ajouterons seulement quelques caractères distinctifs à ceux déjà indiqués par ce savant, en étendant notre comparaison à la tête osseuse non seulement de notre squelette d'Abyssinie, mais encore à celle de l'*Oryctérope du Nil blanc* rapportée par M. d'Arnaud, et qui a conséquemment la même origine que les crânes et les peaux examinés par M. Sundevall.

Suivant ce naturaliste distingué, la tête et les pieds postérieurs sont plus courts, à proportion, dans l'*Oryctérope d'Éthiopie* que dans l'*Oryctérope du Cap*. Il suppose que leur taille est la même.

A en juger par les deux squelettes du Cap que nous avons sous les yeux, dont l'un est adulte et l'autre a encore ses épiphyses, comme le squelette de M. d'Abbadie, ces *Oryctéropes* des deux origines nous ont montré de très grandes ressemblances, comme cela a toujours lieu, entre les espèces d'un genre très naturel. Nous y avons remarqué en même temps quelques différences, lesquelles, ajoutées à celles indiquées par M. Sundevall, confirment leur distinction spécifique.

L'espèce du Cap atteint de plus grandes proportions.

§ I. — *Différences des crânes.*

La forme du museau et celle de la face diffèrent sensiblement. L'espèce du Cap a le profil plus droit; dans l'*Oryctérope d'Abyssinie*, le museau paraît bombé à sa base, s'abaisse et se rétrécit sensiblement dans le milieu de sa longueur.

Les *pariétaux*, qui s'étendent en arrière jusqu'à la crête occipitale, sont plus longs dans l'espèce du Cap; les *frontaux* de même.

Les *os du nez* ont un profil plus droit et moins courbé à leur base.

La partie de l'*os malaire*, qui s'articule avec l'os maxillaire et l'os unguis, est plus longue et plus large en avant.

Le trou occipital est rond dans cette dernière espèce; il est

transversal, plus large que long, et plus grand à proportion dans l'*Oryctérope du Cap*, dont toute la face occipitale du crâne est aussi plus large. (Voyez nos figures 1 et 2.)

Ajoutons que, dans l'une et l'autre espèce, nous avons trouvé un petit condyle supplémentaire plus en dedans et plus bas que le condyle principal, qui en est un peu séparé par une échancrure. C'est une conformation qui se rapproche de celle découverte par M. le professeur Rapp, dans le *Tatou géant*, qui a deux petits condyles rapprochés sur la ligne médiane, et séparés des grands par un intervalle plus étendu que chez les *Oryctéropes*. Il y a de plus, dans la mâchoire inférieure, plusieurs caractères différentiels importants.

Les branches de cette mâchoire sont plus longues dans l'*Oryctérope du Cap;* sa partie montante à la fois plus large et plus haute, depuis son angle arrondi jusqu'à l'apophyse postérieure qui la termine. (Fig. 3.)

Cette apophyse est plus bas dans l'*Oryctérope d'Abyssinie* (fig. 4), ainsi que l'échancrure qui la sépare de l'apophyse condyloïde; de sorte que la surface d'attache du muscle masséter est triangulaire, et montre de profondes impressions musculaires.

Cette forme de la branche montante rapproche un peu davantage cette espèce des Mammifères carnivores, et les impressions musculaires, qui indiquent des muscles plus forts, sembleraient montrer, dans l'*Oryctérope d'Abyssinie*, des habitudes plus carnassières, ainsi que l'indiquent les renseignements recueillis par M. d'Abbadie sur les mœurs de cet animal. Le nom de *Déterreur de cadavres* que lui donnent les Abyssins fait penser qu'il est loin de se contenter de Fourmis, et qu'il recherche les chairs décomposées.

§ II. — *Du système dentaire des Oryctéropes, et des différences qu'il présente dans les deux espèces.*

Les dents des *Oryctéropes* se distinguent de toutes celles des autres Mammifères par leur structure toute particulière, déjà

reconnue par M. Cuvier dans la première édition des *Leçons d'anatomie comparée* (1).

« La structure de dents la plus extraordinaire, y est-il dit, est » celle de l'*Oryctérope*. Ses dents ont la forme de deux cylindres » adossés, et sont entièrement formées d'une infinité de petits tubes » droits et parallèles, de manière que leur coupe transversale » ressemble absolument à celle d'un jonc de canne. Ces tubes ne » sont pas fermés, et le tissu de la dent n'est absolument com- » pacte qu'à la surface triturante. Il n'y a point de grande cavité » dans l'intérieur de la dent. »

Leur coupe longitudinale et transversale est figurée tome V, pl. XXXII du même ouvrage, fig. 3 et 4.

Il manquait, sans doute, à cette première indication, la description de la structure microscopique qu'on était loin d'étudier à cette époque, malgré l'exemple qu'en avait donné Leeuwenhoeck, déjà dans le siècle précédent.

Nous distinguerons les dents des *Oryctéropes*, d'après leur forme et leur grandeur relative, en arrière-molaires et en avant-molaires. Cette distinction est nécessaire pour leur description comparative dans les deux espèces du Cap et d'Abyssinie que nous comparons.

Il y a quatre arrière-molaires à chaque mâchoire dans les têtes des deux origines. La première est cylindrique et simple; donc la seconde et la troisième se composent de deux cylindres soudés; la quatrième ou dernière arrière-molaire montre encore plus ou moins évidemment des traces de cette composition en double cylindre, dans un léger sillon vertical de sa face extérieure ou même de ses deux faces.

Elle est toujours plus grande que la première, et plus petite que la seconde et la troisième.

La mandibule, à l'endroit qui correspond aux deux arrière-molaires moyennes, forme une bosselure à sa face extérieure qui est rugueuse et comme cariée.

Les quatre arrière-molaires sont semblables aux deux mâchoires.

(1) T. III, p. 107. Paris, 1805.

Les dents de la mâchoire inférieure se rencontrent avec celles de la supérieure, de manière que la face triturante de celles-ci est un peu inclinée en dedans, et celle des dents inférieures un peu plus usée en dehors.

Le nombre des avant-molaires, qui sont très caduques, doit varier avec l'âge, et varie en effet beaucoup.

1° Dans la tête de notre petit squelette du Cap, il y en a trois à la mâchoire supérieure, dont la première est rudimentaire et distante de la seconde; celle-ci est tranchante et encore bien séparée de la troisième, qui est assez forte et rapprochée de la première arrière-molaire : c'est la seule qui subsiste à la mâchoire inférieure.

2° Dans la tête du grand squelette il y a deux avant-molaires, dont la première, distante de la seconde, est petite et tranchante.

3° Dans une tête séparée, de la même origine, je trouve trois avant-molaires à la mâchoire supérieure, dont la première est très petite et doit rester cachée sous la gencive.

La seconde était assez développée du côté droit, à en juger par son alvéole, qui a disparu du côté gauche.

Elle est éloignée de la première et rapprochée de la troisième.

A la mâchoire inférieure il n'y a que deux avant-molaires qui subsistent, dont la première est plus distante de la seconde du côté droit que du côté gauche.

4° Dans une quatrième tête, il y a deux avant-molaires à la mâchoire supérieure et une seule à l'inférieure.

5° Enfin j'ai sous les yeux une cinquième tête, aussi du sud de l'Afrique, qui n'a que les quatre arrière-molaires. Toutes les avant-molaires sont tombées aux deux mâchoires.

Dans la tête rapportée du Nil blanc par M. d'Arnaud, la première avant-molaire est très petite, tranchante, distante, à la mâchoire supérieure ; la seconde assez forte, sa couronne est taillée en biseau et pointue.

On en trouve aussi deux du côté droit à la mâchoire inférieure; la première est tombée du côté gauche.

Il n'y a qu'une assez forte seconde avant-molaire partout dans

la tête d'Abyssinie ; une première petite molaire tranchante n'existe plus que d'un côté à la mâchoire supérieure.

Les premières avant-molaires, dans les têtes d'Abyssinie et du Nil blanc, ne correspondent pas ; les secondes, au contraire, se correspondent et sont en biseau et présentent une couronne plus ou moins tranchante.

Nous pouvons conclure de cette étude que les arrière-molaires ne présentent pas de différence importante à signaler dans les *Oryctéropes du Cap* ou dans ceux *d'Abyssinie ;* les avant-molaires, au contraire, sont généralement plus nombreuses, mais sont aussi caduques dans les *Oryctéropes du Cap* que dans ceux *d'Abyssinie.*

§ III. — *Ressemblances et différences que présentent les deux espèces du Cap et d'Abyssinie dans le reste du squelette.*

Le reste du squelette nous a offert encore quelques différences spécifiques intéressantes, qui confirment celles que nous avons trouvées dans le crâne et dans les dents.

Le bassin et les membres postérieurs sont très sensiblement plus courts dans l'*Oryctérope d'Abyssinie.*

Les vertèbres du sacrum, au nombre de six dans nos deux *squelettes du Cap*, se soudent de très bonne heure. Il n'y en a que cinq, dans l'*Or. d'Abyssinie*, qui ne sont pas encore soudées. Ce moindre nombre, cette soudure plus tardive, des apophyses transverses dans les vertèbres caudales sensiblement moins épaisses, sont autant de caractères de détail que nous pouvons ajouter à ceux précédemment énoncés, pour distinguer comme espèce l'*Oryctérope d'Abyssinie.*

M. Sundevall a remarqué que le premier des quatre doigts de devant était le plus grand dans l'*Oryctérope d'Abyssinie*, tandis que c'est le second dans l'*Oryctérope du Cap.*

En additionnant les longueurs que nous donnons dans la table suivante des métacarpiens et des phalanges de ces doigts, j'ai trouvé le premier doigt, y compris son métacarpien, plus long dans l'*Oryctérope du Cap* que celui de l'*Oryctérope d'Abyssinie*,

mais seulement de $0^m,003$ (il a $0^m,154$ dans le premier cas, et $0^m,151$ dans le second).

Cette différence est, à la vérité, plus marquée dans le second doigt, puisqu'il a, y compris son métacarpien, $0^m,166$ dans le premier cas, et $0^m,150$ dans le dernier. Mais si l'on se borne à additionner les longueurs des phalanges, on trouve, en effet, que le premier doigt ou l'indicateur n'a que $0^m,94$ dans l'*Oryct. du Cap*, et $0^m,95$ dans celui *d'Abyssinie;* le second, au contraire, a $0^m,062$ dans l'*Oryctérope du Cap*, et $0^m,094$ dans celui *d'Abyssinie.*

Nous donnons ci-après un tableau des mesures des différentes parties du squelette de chaque espèce, qui complétera l'idée de leurs caractères différentiels spécifiques.

§ IV. — *De la couleur du pelage dans les Oryctéropes des quatre origines.*

On sait que dans les genres naturels de la classe des Mammifères le pelage diffère quelquefois très peu d'une espèce à l'autre, lorsque ces animaux habitent des climats dont la température moyenne est assez rapprochée, sinon semblable, et que les autres influences climatériques sont à peu près les mêmes : telles sont les *Mangoustes*, les *Mouffettes*, les *Genettes*, etc.

Mais dans le plus grand nombre de cas, le pelage est plus ou moins différent d'une espèce à l'autre, sinon par la distribution des couleurs, du moins par leur variété, souvent par ces deux circonstances. Ces différences ont fourni aux zoologistes de très bons caractères pour la distinction des espèces.

Les *Oryctéropes* appartiennent à la première catégorie. Le rapprochement que nous avons fait des différentes nuances de leur pelage dans le tableau ci-après mettra à même de juger d'un coup d'œil de ces différences.

TABLEAU DE LA COULEUR DU PELAGE.

A. DE L'ORYCTÉROPE DU NIL BLANC, d'après M. Sundevall (1).	B. DE L'ORYCTÉROPE DE GONDAR, d'après M. d'Abbadie (2).	C. DE L'ORYCTÉROPE DU SÉNÉGAL, d'après M. Lesson.	D. DE L'ORYCTÉROPE DU CAP DE BONNE-ESPÉRANCE.
Color totius cutis griseo-flavescens, pallidus.	Le *pelage est gris*, c'est-à-dire mêlé de poils roides noirs et blancs.	Le pelage est d'un jaune clair sur le dos et d'une nuance plus dorée sur la croupe.	Le pelage est brun clair sur le dos et brun foncé sur la croupe. Le Cochon de terre, dit Kolbe, ressemble beaucoup aux Cochons rouges qui se voient dans quelques endroits de l'Europe; il a seulement la tête plus longue et le museau plus pointu. (*Description du cap de Bonne-Espérance*, t. III, p. 49. Amsterdam, 1743.)
Pili corporis pauci sunt, distantes, rigidi, setacei, brevissimi (antice, 2-3; postice, 5 millim.), pallide flavescentes sed in dorso maris fusci.	Ces *poils* sont peu fournis.		
Caput superne dense tectum pilis brevissimis, pallidis..... immixtis non nullis fuscis.	La *tête* est blanche, sauf un peu de poils noirs sur le front.		
Aures pilis omnium brevissimis sparsis tectæ.	Les *oreilles* sont sans poils, même en dehors.		
Postice et in basi caudæ setæ paucæ longiores nigræ immiscuntur.			
Pedes densius vestiti sunt pilis longioribus nigris.	Les poils noirs abondent surtout sur les *cuisses* et les *avant-bras*, mais en dehors seulement.		
Ungues pallidi.	Les *ongles* sont noirâtres aux pieds de devant, ce qui les fait ressortir sur le blanc sale des autres.		
Fœmina paululum minor, pilis omnibus pallidis, præter eos in antico latere antipedum ac pauciores ad margin.: externum posteriorum, fuscos, nec nigros. Digitorum pili albidi. De cetero similis mari.	C'était une *femelle*, dont les poils noirs, semblables à ceux du mâle du Nil blanc, sont remplacés dans l'Oryctérope femelle de cette dernière contrée, par des poils roux.		

Nous pouvons conclure des observations du présent paragraphe qu'il n'y a pas de différence essentielle entre la couleur, la nature et la disposition du pelage de l'*Oryctérope du Nil blanc*, d'après M. Sundevall, et celui d'*Abyssinie*, d'après M. d'Abbadie; sinon que la femelle, dans cette dernière contrée, ne diffère pas du mâle de la première.

Cette différence ne nous paraît pas contraire à l'identité spécifique des *Oryctéropes* de ces deux origines rapprochées.

(1) Mémoire cité, p. 6 et suivantes.

(2) *Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris*, séance du 19 janvier 1852, t. XXXIV, p. 100.

D'un autre côté, les différences que nous avons signalées dans le squelette, jointes à celles déjà indiquées par M. Sundevall, me permettent de conclure, avec un certain degré de certitude, que les *Oryctéropes du Nil blanc* ou *d'Abyssinie* forment une espèce distincte de l'espèce type du Cap, établie d'ailleurs en premier lieu par M. Sundevall, sous le nom d'*Orycteropus æthiopicus*, S.

§ V.

L'*Oryctérope du Sénégal* doit-il être distingué comme espèce particulière de celui du Cap, ainsi que l'a proposé M. Lesson ?

Doit-on le séparer de l'espèce du Nil blanc ou d'Abyssinie, dont nous venons d'exposer les caractères ?

A cause des matériaux que nous avons eus à notre disposition pour traiter ces questions, nous nous sommes fait un devoir de nous en occuper encore.

La tête de l'*Oryctérope du Sénégal* a la forme du front que nous avons remarquée dans l'*Oryctérope d'Abyssinie*, mais encore plus bombée ; il y a, de plus, une forte dépression médiane au fond de laquelle se voit la suture des deux frontaux, et qui se prolonge entre les os du nez. Ceux-ci sont relevés à leur base, et déprimés dans leur moitié antérieure ; tandis qu'ils conservent à peu près le même niveau dans l'*Oryctérope du Cap*.

Le système dentaire est plus fort que dans l'*Oryctérope du Nil blanc*. La dernière molaire est plus évidemment composée de deux cylindres, surtout à la mâchoire inférieure. Elle a, dans l'une et l'autre mâchoire, les dimensions de l'avant-dernière molaire de l'*Oryctérope d'Abyssinie;* tandis que les pénultièmes et antépénultièmes sont plus grandes que les dents du même numéro dans cette dernière espèce.

Il y a quatre avant-molaires à la mâchoire supérieure : la première très rudimentaire, distante ; la deuxième beaucoup moins petite, cylindrique usée en biseau ; la troisième ovale ; la quatrième cylindrique assez forte, à couronne plate, toutes usées horizontalement. A la mâchoire inférieure il n'y en a que deux : la première petite et tranchante ; la seconde plus grande, usée obliquement en avant et en arrière.

Les cinq dernières dents de la mâchoire inférieure occupent une longueur de 0^{m},059 dans l'*Oryctérope du Sénégal*, et de 0^{m},048 seulement dans l'*Oryctérope du Nil blanc.*

A la mâchoire inférieure les mêmes dents occupent un espace de 0^{m},56 de long dans la première espèce, et de 0^{m},048 dans la seconde.

La forme de la branche montante de la mâchoire inférieure a encore plus les caractères carnassiers que celle de l'Oryctérope du Nil blanc; l'apophyse condyloïde étant encore plus bas, et l'échancrure qui la sépare de l'apophyse coronoïde plus courte.

Le pelage, dans cette espèce, est jaune clair sur le dos et d'une nuance plus dorée sur la croupe, ainsi que l'a décrit feu Lesson. Il est brun clair sur le dos et brun foncé sur la croupe dans l'*Oryctérope du Cap.*

Nous ferons remarquer enfin que les individus de ces trois origines ont les ouvertures des narines percées au bout du museau, et garnies d'une rosette de poils ou pinceau, évidemment destinée à protéger l'organe de l'odorat et ceux de la respiration contre les corps étrangers, lorsque l'animal s'aide de son groin pour fouir le sol, et sonder en flairant la direction qu'il doit prendre pour découvrir sa proie.

Les différences que nous venons d'indiquer semblent démontrer que les *Oryctéropes* des trois origines appartiennent à trois espèces distinctes. Nous signalons cependant celle du Sénégal comme se rapprochant beaucoup de l'espèce du Nil blanc ou d'Abyssinie, et nous pensons que des observations ultérieures sont nécessaires avant de l'admettre définitivement.

Ce rapprochement des *Oryctéropes d'Abyssinie* et *du Sénégal*, qui diffère davantage l'un et l'autre de l'*Oryctérope du Cap*, est analogue à l'observation que nous avons faite, dans un précédent Mémoire, sur les *Hippopotames* de ces trois origines.

Les détails minutieux dans lesquels nous sommes entré pour essayer de résoudre ces questions d'espèces, trouveront peut-être leur excuse dans les réflexions suivantes :

Tout ce qui peut contribuer à éclairer les questions difficiles concernant les différences qui peuvent caractériser des espèces,

ou ne se rapporter qu'à de simples variétés, est d'un grand intérêt pour la science.

D'une part, ces questions sont liées à la connaissance de la distribution géographique des espèces; d'autre part, elles servent à éclairer les limites des variations d'une même espèce par les influences climatériques.

D'ailleurs les caractères différentiels que nous avons indiqués dans plusieurs parties du squelette, montreront surabondamment que l'anatomie comparée doit servir de base à la zoologie, et de pierre de touche à ses classifications.

Dimensions de la tête osseuse des Oryctéropes et des autres parties du squelette.

A. — Dimensions de la tête osseuse.

	Du Cap, d'après Cuvier.	Du Nil blanc.		D'Abyssinie.	Du Sénégal.
		Tête rapportée par M. d'Arnaud.	Têtes rapportées par M. Hedenborg.	Tête rapportée par M. d'Abbadie.	Tête rapportée par M. Larcher.
	m.	m.	m. m.	m	
a. Plus grande longueur du crâne.	0,234	0,220	0,207 à 0,208	0,210	L'occiput manque.
b. Du bord antérieur du grand trou occipital au bord postérieur du palais osseux	0,076	»	0,072 à 0,074	0,062	
c. De la mâchoire supérieure, à partir de son angle postérieur	0,147	0,135	0,125 à 0,127	0,125	m. 0,130
d. Plus grande longueur de la mandibule	0,203	0,183	0,177 à 0,178	0,170	0,183
e. Largeur de la tête derrière les apophyses post-orbitaires.	0,047	0,047	0,042 à 0,044	0,046	0,044
f. *Id.* d'une arcade zigomatique à l'autre. . . .	0,086	0,080	0,081	L'arcade manque.	0,081
g. Longueur du museau prise des sutures intermaxillaires.	0,037	0,037	0,027 à 0,030	0,033	0,033
h. Hauteur de l'occiput, y compris les condyles. .	0,046	»	0,040 à 0,045	0,042	»
h'. Hauteur de l'apophyse mandibulaire au condyle	0,027	0,029	»	»	0,027
i. *Id.* de l'angle maxillaire postérieure à la tubérosité frontale.	0,063	0,050	0,054 à 0,055	0,050	0,058
k. *Id.* du museau vis-à-vis la suture intermaxillaire. .	0,025	0,028	0,025	0,024	0,027
l. De l'apophyse coronoïde au bord inférieur de la mandibule	0,089	0,087	0,092	0,079 et 0,076	0,078
m. *Id.* à l'angle postérieur de la mandibule . . .	0,048	0,038	0,050	L'angle est cassé.	0,050

B. — Dimensions des parties du squelette autres que la tête.

	ORYCTÉROPE DU CAP.	ORYCTÉROPE D'ABYSSINIE.
Mesures prises sur nos squelettes, par M. Rousseau.	m.	m.
1. Clavicule, longueur.	0.076	0.071
2. Humérus. . *id.* . depuis la tubérosité externe.	0,137	0,120
Id. . . . *id.* . depuis la tubérosité interne.	0,134	0,122
Id. . . largeur d'une tubérosité à l'autre	0,038	0,033
3. Cubitus, longueur.	0,154	0,148
4. Radius	0,110	0,093
5. Largeur du cubitus et du radius réunis en bas.	0,050	0,040
Os du métacarpe (le premier manque avec le pouce).		
6. Deuxième os du métacarpe, longueur	0,060	0,036
7. Troisième os du métacarpe, *id.*	0,064	0,056
8. Quatrième os du métacarpe, *id.*	0,043	0.038
9. Cinquième os du métacarpe, *id.*	0,024	0,021
10. Première phalange du deuxième doigt, *id.*	0,044	0,042
11. Première phalange du troisième doigt, *id.*	0,045	0,039
12. Première phalange du quatrième doigt, *id.*	0,041	0,032
13. Première phalange du cinquième doigt, *id.*	0,021	0,021
14. Deuxième phalange du deuxième doigt, *id.*	0,020	0,020
15. Deuxième phalange du troisième doigt, *id.*	0,021	0,020
16. Deuxième phalange du quatrième doigt, *id.*	0,019	0,018
17. Deuxième phalange du cinquième doigt, *id.*	0,015	0,015
18. Troisième phalange du deuxième doigt, *id.*	0,030	0,033
19. Troisième phalange du troisième doigt, *id.*	0,036 et 37 cuv.	0,035
20. Troisième phalange du quatrième doigt, *id.*	0,039 et 40	0,034
21. Troisième phalange du cinquième doigt, *id.*	0,035	0,027
22. Bassin, longueur.	0,200	0,180
23. Cavité cotyloïde, diamètre	0,038	0,033
24. Trou sous-pubien	0,069	0.066
25. Fémur, depuis le grand trochanter au condyle externe.	0,177	0,159
26. Tête du fémur, diamètre.	0.019	0,015
27. Largeur d'un condyle à l'autre	0,159	0,051
28. Tibia, longueur, y compris la malléole	0,152	0,154
29. Péroné, longueur	0,145	0,125
30. Calcanéum, à l'extrémité de la 3e phalange du médius.	0,250	0,245
31. Premier os du métatarse, longueur	0,035	0,035
32. Deuxième os du métatarse, *id.*	0,075	0,071
33. Troisième os du métatarse, *id.*	0,080	0,075
34. Quatrième os du métatarse, *id.*	0 061	0,060
35. Cinquième os du métatarse, *id.*	0,034	0,033
36. Première phalange du premier doigt.	0,035	0,030
37. Première phalange du deuxième doigt, *id.*	0,044	0,041
38. Première phalange du troisième doigt, *id.*	0,039	0,039
39. Première phalange du quatrième doigt, *id.*	0,036	0,036
40. Première phalange du cinquième doigt, *id.*	0,021	0,025
41. Deuxième phalange du premier doigt, *id.*	»	»
42. Deuxième phalange du deuxième doigt, *id.*	0,020	0,020
43. Deuxième phalange du troisième doigt, *id.*	0,021	0,021
44. Deuxième phalange du quatrième doigt, *id.*	0,019	0,018
45. Deuxième phalange du cinquième doigt, *id.*	0,011	0,013
46. Troisième phalange du premier doigt, *id.*	0,025	»
47. Troisième phalange du deuxième doigt, *id.*	0,025	0,024
48. Troisième phalange du troisième doigt, *id.*	0,026	0,025
49. Troisième phalange du quatrième doigt, *id.*	0,025	0,022
50. Troisième phalange du cinquième doigt, *id.*	0,021	0,018

§ VI. *Structure intime des dents d'Oryctéropes.*

Cette structure, si particulière, avait déjà été indiquée et figurée, ainsi que nous l'avons dit, dans la première édition des

Leçons d'anatomie comparée, dont les trois derniers volumes, pour lesquels j'ai été le collaborateur de M. Cuvier, parurent en 1805. Mais cette indication bien incomplète ne comprenait que ce que l'on peut saisir de cette structure à l'œil nu, ou tout au plus armé d'une simple loupe.

M. Richard Owen est le premier anatomiste, que je sache, qui ait étudié et expliqué la structure microscopique de ces dents singulières. Chaque prisme, dit-il, est une dent composée d'une cavité bulbeuse au centre, et de *dentine* dans le reste de son épaisseur. Ces prismes seraient réunis, suivant le célèbre anatomiste, par du cément.

Nous verrons, qu'à ce dernier égard, nos propres observations diffèrent, et ne nous ont pas montré de cément entre les faces correspondantes des prismes intérieurs. Les canaux de la dentine qui partent du bulbe ont, suivant le même auteur, 1/700e de ligne de diamètre (1).

Les coupes transversales de l'avant-dernière molaire supérieure de l'*Oryctérope du Cap*, faites à différentes hauteurs, que nous avons fait figurer (pl. 9, fig. 1, 2 et 3), montrent que ces dents sont, en effet, composées, non de tubes comme on l'avait dit, mais de prismes réguliers à six faces, dont deux côtés opposés sont plus petits que les quatre autres, et de prismes irréguliers à cinq ou six pans. Au centre se trouve une cavité cylindrique, celle qui renferme le bulbe. Ce cylindre peut être un peu aplati, et sa coupe former une ellipse au lieu d'un cercle. Cette coupe, faite près de sa surface triturante, présente plusieurs cercles concentriques, qui semblent indiquer que la transformation du bulbe en parties dures s'est faite par couches, dans la partie de la dent mise successivement en usage.

Nous avons cité, dans nos Mémoires sur les dents, plusieurs exemples de transformation du bulbe en une sorte de cristallisation calcaire, entre autres dans la paire interne des incisives supérieures des Lièvres. On retrouve cette apparence de cristallisa-

(1) *Odontography* by Richard Owen, F. R. S., Part. second. London, 1842, p. 319 et 320, et pl. 77, où l'on voit une coupe longitudinale d'une dent grossie 180 fois, et pl. 78 une coupe transversale grossie 500 fois.

tion calcaire dans la partie centrale de ces cylindres bulbeux, tout près de la surface triturante.

Des plus extérieures de ces couches concentriques partent, comme autant de rayons, un certain nombre de troncs de canaux vasculaires de l'ivoire, qui ne tardent pas à se diviser et à se sous-diviser en rameaux et en ramuscules. Ils forment comme autant de ceps de vigne très branchus serrés les uns près des autres, ou comme un buisson épais dont les divisions vont en augmentant, à mesure qu'elles s'approchent des faces du prisme.

Entre les faces de chaque prisme qui correspondent, il y a une ligne claire transparente traversée par quelques ramuscules qui vont de l'un à l'autre prisme.

On ne voit pas que les faces des prismes soient formées d'une autre substance ; seulement la ligne plus foncée qui limite ces faces et en dessine la coupe linéaire, est composée de branches transversales devenues plus nombreuses dans cette limite, et de quelques branches parallèles à la face du prisme.

Les dents d'*Oryctéropes* n'ont pas d'émail. Elles sont revêtues de cortical osseux ou de cément, qui me paraît avoir ici des caractères particuliers. Les corpuscules osseux y sont nombreux près des faces extérieures des prismes extérieurs. Il en part beaucoup de canaux flexueux. Plus en dehors on ne voit que des couches distinctes d'une substance homogène demi-transparente, sans corpuscules osseux.

Ces corpuscules osseux, qui caractérisent l'ostéine ou le cément, ne se montrent pas dans les lignes blanches qui séparent les faces des prismes qui se touchent. Je ne les crois pas réunies par du cément. Ces prismes ne me paraissent composés que d'ivoire, et la capsule qui recouvre la dent de cément est la capsule de toute la dent.

On sait que ces molaires n'ont pas de racines, et qu'elles s'usent beaucoup par la trituration. Leur surface triturante est toujours un peu creuse, et montre généralement un bord plus saillant, qui indique que le cément qui revêt ces dents est plus dur que leur ivoire.

Les arrière-molaires présentent, dans leur accroissement, des circonstances intéressantes par l'instruction qu'on peut en tirer.

Il suffira d'étudier la coupe transversale d'une de ces molaires, prise à 1 millimètre au-dessus de son extrémité inférieure ou alvéolaire, que nous avons fait représenter, pl. 10, fig. 1.

Les cavités cylindriques des bulbes y sont dans leur plus grande proportion.

Ils sont entourés de cercles concentriques de la gangue d'apparence cartilagineuse de l'ivoire. Ce n'est qu'à la limite extrême de chacune de ces petites dents que la pression des cylindres qui les composent leur donne cette forme prismatique.

De la circonférence de chaque cylindre bulbeux naissent les troncs des canaux de l'ivoire, qui rayonnent en se ramifiant vers les faces de chaque prisme. Mais à cette petite distance de l'extrémité inférieure de la dent, ces troncs ne montrent encore que quelques branches et quelques rameaux.

A ce premier degré de formation de la dent normale, il n'y a pas d'ostéoplastes ou de corpuscules osseux, comme nous le montrons dans une coupe analogue d'une petite dent (fig. 5).

La figure 2 de la planche 10 est celle de la coupe de la même dent, à 2 millimètres au-dessous de la couronne. La cavité du bulbe est évidemment rétrécie ; mais en se retirant il a laissé un cercle formé d'une lame calcaire qui circonscrit la paroi actuelle de la cavité du bulbe.

On voit rayonner de celle-ci, à travers la paroi précédente du bulbe, quelques troncs des canaux de l'ivoire.

Ceux-ci sont nombreux, ramifiés, et forment un buisson épais jusqu'aux faces des prismes, séparées par des lignes blanches, que quelques canaux traversent, pour se joindre aux canaux du prisme voisin.

On voit en (*a*), même figure, un fragment de cément qui recouvre les prismes extérieurs de cette dent composée.

Dans la figure 3, qui représente une coupe transversale de la même dent, prise immédiatement à la surface même de la couronne, la cavité du bulbe est singulièrement réduite, et remplie de substance dure ; elle est d'ailleurs entourée de cercles qui sont

graduellement plus grands, indiquant les parois du bulbe, qu'il a successivement abandonnées, en diminuant de diamètre.

Quelques troncs des canaux de la dentine partent évidemment de l'un ou l'autre de ces cercles, et vont produire l'épais buisson de canaux qui constituent l'ivoire des prismes, et qui se complique de plus en plus, à mesure qu'on l'observe plus près de leurs faces.

Pour compléter l'idée que l'on doit se faire de ces dents singulières, nous avons fait représenter (fig. 6) une coupe longitudinale d'une arrière-molaire d'*Oryctérope*, représentant un des prismes complet dans sa largeur, et au milieu de fragments de deux prismes voisins, qui en sont séparés par des lignes blanches *d*,*d* et *a*,*a*.

Ces deux dernières lettres indiquent en même temps la surface triturante de la couronne et (*d*,*d*) l'extrémité opposée. De ce côté, en *b*, le bulbe semble avoir encore été en activité ; tandis qu'en *b'*, et à une certaine distance de la surface triturante de la couronne, il est transformé en cristallisation calcaire, même dans la figure 3.

La persistance du bulbe membraneux nous a été démontrée par la préparation suivante : Un fragment de coupe longitudinale d'arrière-molaire a été placé dans l'acide chlorhydrique pour lui enlever toute sa partie calcaire. Il en est résulté la préparation représentée figure 7, dans laquelle le cylindre bulbeux se montre comme un boyau jaune, sorti en partie de la cavité de même forme qui le renfermait.

Ces figures, et les préparations que M. Focillon a faites, à ma demande, pour cette description, démontrent, ainsi que l'avait dit M. Richard Owen, que chaque prisme qui entre dans la composition d'une arrière-molaire d'*Oryctérope*, est une dent particulière ; mais nous avons vu que chacune de ces dents séparées est composée uniquement d'ivoire ou de dentine, et qu'elles ne sont pas liées entre elles par du cément.

La ligne blanche qui limite et sépare les prismes semble de la même nature que celle qui forme primitivement ces prismes, avant l'apparition des canaux de l'ivoire, par leur calcification.

Il n'y a de cément qu'à l'extérieur de cette arrière-molaire; encore y forme-t-il une couche très mince (*a*, fig. 2).

La différence de la composition de ces dents dans leur extrémité alvéolaire, comparée à leur extrémité triturante, est extrêmement instructive pour l'histoire des changements moléculaires qui ont lieu depuis la première formation de chaque prisme à l'extrémité alvéolaire, jusqu'à sa composition vers la face triturante et à cette surface.

Les différences que nous allons démontrer dans la composition des avant-molaires, comparées à celle des arrière-molaires, ne sont pas moins frappantes. Elles peuvent faire espérer, de l'étude de ces mêmes dents à l'état frais, des résultats qui répandront de nouvelles lumières sur l'histoire du développement et de l'accroissement des dents en général.

Une coupe transversale d'une première avant-molaire, faite à environ 2 millimètres au-dessous de la surface triturante de la eouronne (1), montre que l'ivoire se compose de canaux, rayonnant des cavités de chaque bulbe vers la circonférence ou vers les faces des prismes; mais ceux-ci sont déformés et méconnaissables dans leurs limites ou leurs contours; seulement on les distingue encore par les traces également déformées des cylindres bulbeux, qui sont réduits à des cavités étroites, allongées et presque linéaires. Par contre, une épaisse couche de cément (2) enveloppe cette dent; ce cément se distingue du cément osseux par le grand nombre de corpuscules ou d'ostéoplastes qui le composent, et qui sont disposés en séries circulaires concentriques. Il se distingue surtout (3) par le grand nombre de canaux analogues à ceux de l'ivoire dont il est pénétré, et dont la direction est rayonnante du centre de la dent vers sa circonférence en général, au lieu d'être rayonnante de tout le pourtour de chaque corpuscule.

Il est curieux de comparer cette coupe, faite près de la cou-

(1) Pl. 10, fig. 4.
(2) *Ibid.*, *a*, *a'*.
(3) Pl. 10, fig. 4 *a'*.

ronne, à une coupe également transversale, faite à 1 millimètre au-dessus de l'extrémité alvéolaire de la même dent (1).

Les prismes sont encore bien distincts, bien séparés par des lignes blanches; la cavité du bulbe est encore cylindrique et sa coupe circulaire.

On voit rayonner de cette circonférence les principaux troncs des canaux de l'ivoire qui commencent à paraître ; mais de nombreux corpuscules osseux sont disposés dans la substance du prisme, et montrent avec les canaux de l'ivoire les mêmes rapports que dans le cément de la figure 4, en *a'*.

Ces différences considérables dans la composition d'une petite dent, suivant qu'on l'observe près de son extrémité inférieure ou vers la couronne, nous paraissent du plus haut intérêt pour l'histoire du développement des dents.

La coupe de la figure 4 fera comprendre pourquoi ces dents cessent de croître de très bonne heure, restent conséquemment très petites, et sont caduques.

Les mouvements moléculaires, qui changent la composition de ces dents, depuis leur extrémité alvéolaire jusqu'à la face triturante de la couronne, sont encore plus remarquables que dans les arrière-molaires.

Dans leur première formation, leur coupe transversale (fig. 5) montre des prismes distincts, des bulbes cylindriques à leur centre, des canaux ramifiés dans leur épaisseur, partant en rayonnant de chaque cercle bulbaire; mais ici ces canaux sont entremêlés de corpuscules analogues aux ostéoplastes. Vers la surface triturante de la couronne tout est changé; les ostéoplastes ont disparu dans ces prismes; les bulbes comprimés forment des espaces allongés, irréguliers, linéaires (fig. 4, *cb*).

Un épais cément (2) entoure la dent comme une écorce, et semble, par sa production abondante, avoir contribué à la compression des bulbes et de leurs prismes. Une ligne blanche sépare nettement ce cortical osseux de l'ivoire de la dent. Nous croyons, par ces différences importantes dans la composition des avant-

(1) Pl. 10, fig. 5.

(2) *Ibid.*, fig. 4, *a* et *a'*.

molaires et des arrière-molaires, avoir pleinement justifié la distinction que nous en avons faite, pour les caractères zoologiques de ce genre et de ses espèces.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 9.

Fig. 1. Face occipitale d'un crâne d'*Oryctérope du Cap*.

Fig. 2. Face occipitale d'un crâne d'*Oryctérope d'Abyssinie*, appartenant au squelette pris à Gondar et rapporté par M. Ant. d'Abbadie. — Ces deux crânes sont posés sur la face supérieure, afin de rendre plus évidentes les parties qui diffèrent dans l'un et l'autre; *oc*, occipital; *to*, grand trou occipital; *cc*, les deux condyles ordinaires; *c'c'*, les condyles accessoires.

Fig. 3. Branche droite de la mâchoire inférieure d'un *Oryctérope du Cap*.

Fig. 4. La branche du même côté de l'*Oryctérope du Nil blanc* ou *d'Abyssinie*, appartenant au crâne rapporté par M. d'Arnaud.

Fig. 5. La branche du même côté de l'*Oryctérope du Sénégal*, appartenant au crâne rapporté par M. Larcher.

PLANCHE 10.

Les figures de cette planche sont relatives à la structure des dents d'Oryctérope. Les préparations sont représentées, comme on les voit, à un grossissement de 300 diamètres.

Fig. 1. Portion d'une coupe transversale de grosse molaire d'Oryctérope, à 1 millimètre au-dessus de l'extrémité inférieure de la racine.

Fig. 2. Portion d'une coupe transversale de la même dent, à 2 millimètres au-dessous de la surface de la couronne. On voit en *a*, sur le bord de la coupe, la légère couche de cément qui entoure la dent.

Fig. 3. Portion d'une coupe transversale de la même dent à la surface même de la couronne; *cb*, cavité du bulbe de chaque prisme dentaire; *c*, ligne blanche formant la limite commune de deux prismes et la partie où leurs faces se joignent. Les lettres des figures 1, 2, 4 et 5 ont la même signification.

Fig. 4. Coupe transversale d'une première avant-molaire d'Oryctérope, appartenant au côté droit de la mâchoire supérieure. Cette coupe a été faite à environ 2 millimètres au-dessous de la surface de la couronne. — *a*, ostéine ou cément dentaire enveloppant la dent d'une couche épaisse; on y voit particulièrement en *a* de nombreux canaux très semblables à ceux de la dentine.

Fig. 5. Coupe transversale de la même dent, à 1 millimètre au-dessus de l'extrémité inférieure de la même dent.

Fig. 6. Coupe longitudinale d'un des prismes d'une grosse molaire d'Oryctérope. — *a*, partie de la surface triturante de la couronne; *b*, partie inférieure à 5 millimètres de l'extrémité inférieure de la racine; *c* et *d*, raies blanches qui séparent ce prisme des prismes voisins.

Fig. 7. Portion d'une couche longitudinale d'un prisme de grosse molaire. On a enlevé par l'acide chlorhydrique la substance calcaire. Le bulbe membraneux se présente comme un boyau sorti en partie de la cavité qui le renfermait.

RECHERCHES

SUR

L'ARMURE GÉNITALE FEMELLE DES INSECTES LÉPIDOPTÈRES (1).

Par M. le Dr LACAZE-DUTHIERS.

L'ordre des Lépidoptères est certainement le plus naturel de toute la classe des Insectes. Son organisation, moins connue que dans les autres groupes, présente une uniformité en tout semblable à celle des caractères extérieurs. Les recherches anatomiques faites sur plus de cinquante espèces nous permettent de porter cette appréciation ; aussi pouvons-nous dire que, sauf de légères différences d'une importance tout à fait secondaire, l'histoire anatomique d'un Lépidoptère quelconque donne une idée complète de l'organisation de l'ordre entier. Ceci fait naturellement prévoir une grande uniformité dans le plan de composition de l'armure génitale. Nous prendrons pour type celle du *Smerinthus populi*. Non qu'elle mérite un choix particulier, elle ressemble à toutes les autres que nous pourrions prendre avec autant d'avantages; mais elle est simple dans ses formes, et d'une étude facile à cause de son volume.

Il est nécessaire toutefois de faire connaître d'abord certaines particularités physiologiques de la génération que nous n'avons

(1) Voyez les premiers Mémoires publiés en 1849, 1850 et 1852.

pas encore rencontrées, et qui, apparaissant de loin en loin comme une exception, deviennent ici une règle générale.

L'accouplement de la femelle et du mâle ne se fait pas dans la dernière partie de l'oviducte ; il existe un vestibule particulier en dehors (qu'on me passe l'expression) des organes génitaux, pour recevoir l'organe du mâle : c'est la matrice pour Malpighi et Réaumur, la poche copulatrice pour Audouin ; son organisation est mal connue, mais ce n'est pas le lieu de l'étudier. Ce fait nous montre combien, si nous avions conservé le nom très exclusif d'*armure copulatrice* de M. Léon Dufour, nous serions obligé de laisser la terminaison de l'oviducte pour ne nous occuper que des lieux où s'effectue l'union des sexes. Ainsi il faut étudier trois orifices : l'anus, celui de l'oviducte et la vulve.

L'abdomen se compose d'un certain nombre de segments sur lequel nous reviendrons plus tard ; le dernier, dans le Smérinthe, est plus grand que les précédents, conique, et chargé d'une quantité considérable de poils fort longs qui lui donnent en apparence un volume plus considérable encore. Si l'on enlève cet urite, voici ce que l'on rencontre en dessous de lui, après une dissection qui mérite toute attention, car nous verrons que des erreurs sont faciles à faire, et qu'elles ont été faites. Les parties charnues au milieu desquelles on a isolé le rectum, l'oviducte et la poche copulatrice convergent vers l'extrémité abdominale, que terminent deux pièces cornées valvaires très apparentes. L'oviducte et l'intestin paraissent s'approcher de plus en plus, et leurs extrémités réunies s'engagent entre les deux valves. Le pédicule de la poche copulatrice présente plus de résistance que les organes précédents ; il est en partie incrusté de plaques cornées, et s'insère au bord inférieur d'un arc osseux qui, antérieur aux valves terminales, embrasse, en en faisant le tour, le tube digestif et l'oviducte. De chaque côté ces valves et le cercle osseux portent une apophyse allongée qui rentre bien avant dans l'abdomen.

Les valves représentent, à n'en pas douter, un dernier zoonite abdominal ; nettement séparées en dessous, elles se rapprochent beaucoup du côté du dos, et présentent quelquefois une bandelette qui les unit ; entre elles s'ouvrent l'oviducte et l'anus.

C'est ici que les recherches sont très difficiles, car les deux orifices sont très rapprochés, et la ténuité des parties assez grande; aussi faut-il un examen des plus attentifs pour ne pas tomber dans la même erreur que Réaumur. Cet auteur a admis, en effet, que les organes digestifs et génitaux s'ouvraient par un seul et même orifice. Je puis assurer, après un grand nombre de recherches, qu'il n'en est pas ainsi; mais je dois le dire, c'est parce qu'il répugnait à mon esprit de voir cette anomalie que mon attention s'est éveillée : il est très facile de méconnaître l'existence de l'anus à cause de sa petitesse. Dans d'autres espèces, que nous citerons en parcourant les différences, nous verrons des faits qui prouvent que les plaques cornées dont il est ici question représentent un urite; car au-dessous on trouve deux légères impressions cornées qui répondent à la partie sternale, tandis que les deux valves, soudées entre elles, ne forment souvent qu'une pièce dorsale.

On voit ici, pour la première fois, ces deux orifices réunis dans un même urite; nous reconnaîtrons la cause de cette anomalie, en étudiant l'abdomen en général. Les longues apophyses que nous avons signalées servent à l'insertion des muscles, qui, pendant la ponte, font saillir au dehors l'extrémité abdominale. Nous appellerons cet urite terminal *génito-anal.*

Le cercle osseux qui précède l'urite *génito-anal* représente aussi un zoonite; pour démontrer cette vue, l'exemple n'est peut-être pas très bien choisi, car sa forme ne rappelle guère celle des autres urites abdominaux. Si les connexions avec les muscles et les membranes ne suffisaient avec la position pour démontrer sa nature, nous dirions que, dans quelques exemples, comme le Paon de jour (*Vanessa Io*), la forme est absolument semblable à celle des autres segments, qu'il paraît même et fait saillie à l'extérieur. La lame cornée qui le forme est continue; vers le côté inférieur elle s'épaissit, et prend un développement assez considérable : au milieu de cet épaississement se voit l'orifice de la vésicule copulatrice. C'est donc dans la partie sternale de l'urite que vient s'ouvrir la vulve; toujours béante, elle est résistante; ses bords sont cornés et cachés par les derniers zoonites abdominaux sous lesquels elle rentre.

Nous pouvons appeler celui-ci, par opposition à l'urite précédent, *urite copulateur*.

Ces deux urites sont unis entre eux, et avec ceux qui les précèdent, par des membranes d'une grande étendue, qui permettent à l'urite génito-anal de rentrer dans le copulateur et celui-ci dans les autres non modifiés; la comparaison avec les tubes d'une lunette est applicable ici comme pour les Mouches.

Telles sont les pièces qui terminent l'abdomen du Smérinthe du peuplier et entourent les ouvertures postérieures de la digestion et de la génération.

Quelles différences remarque-t-on entre les armures des différents groupes et des différentes espèces? Nous avons déjà dit qu'elles n'étaient et ne devaient pas être très grandes; aussi se réduisent-elles à l'absence ou la présence des pièces secondaires sternales, à la soudure complète ou incomplète des deux valves de l'urite génito-anal; dans l'urite copulateur, tantôt le tergite est grêle ou écailleux comme les autres sclérodermites, l'orifice de la copulation est plus ou moins régulier et entouré de quelques appendices, simples prolongements de ses bords.

Dans le genre *Papilio* spécialement (*P. Podalyrius*), les deux valves sont séparées sur le dos; on ne trouve pas de parties sternales. L'orifice copulateur se voit au milieu d'une expansion cornée plus étendue, à elle seule, que les deux urites voisins de l'anus. Sa forme un peu courbée est celle d'un fer à cheval. Le tergite de l'urite copulateur est développé et ressemble à ceux du reste de l'abdomen.

Les *Pierris* présentent peut-être de plus grandes différences. L'urite génito-anal ressemble à celui des espèces précédentes; les deux valves qui le forment ne sont pas soudées sur le dos; quant au copulateur, il est représenté, comme dans le Smérinthe, simplement par une bandelette du côté du tergite, tandis que la partie sternale se développe et prend des formes bizarres. L'orifice est entouré par deux appendices contournés, qui eux-mêmes se cachent dans l'enfoncement d'une grande pièce conchoïde. Ces parties, fort volumineuses relativement aux sclérodermites des deux urites, représentent, à ne s'y point tromper, le sternite; elles

sont appendues à la pièce tergale par deux languettes cornées très petites. Quelles que soient les espèces, c'est, à peu de chose près, la même disposition que l'on retrouve. Ainsi les différences que présentent les Pierris de la rave, du choux ou du radis sont si peu marquées, qu'il est inutile de les signaler.

Dans les Colias (*Colias œdusa, hyale*) c'est encore la partie entourant l'orifice copulateur qui prend le plus de développement, mais il est loin d'atteindre ce que j'indiquais pour les Pierris. Le tergite est plus développé ; les deux valves anales sont seules et séparées.

On trouve chez le *Rhodocera rhamni* la disposition la plus simple. L'urite génito-anal est formé par les deux valves ; l'urite copulateur n'a pas de sternite, il est formé par un tergite fort semblable à ceux de l'abdomen, et c'est dans la partie membraneuse qui correspond à la partie sternale que s'ouvre l'orifice de la vésicule copulatrice.

L'*Argynnis paphia* nous offre quelque chose d'analogue : l'orifice copulateur n'est entouré d'aucun appendice corné. Toutefois la partie sternale de l'urite qui lui correspond n'est pas avortée comme dans le *Rhodocera*, et c'est en avant d'elle que s'attache l'orifice copulateur, très près du sternite.

Le *Melitæa Cynthia*, si voisin des *Argynnis*, offre une bien grande différence, ce qui nous montre le peu d'importance que peuvent avoir les modifications de formes que nous énumérons en ce moment. L'orifice copulateur, placé au milieu de la partie sternale bien développée, est fermé par une sorte d'opercule presque cordiforme ; il est à charnière, et peut à volonté s'approcher ou s'éloigner de l'orifice qu'il ferme ou qu'il laisse libre. Du reste, l'urite copulateur en entier prend un assez grand accroissement pour qu'il paraisse à l'extérieur ; c'est lui qui semble terminer l'abdomen.

Il y a certainement beaucoup plus de ressemblance entre le *Melitæa* et les Vanesses qu'entre lui et les *Argynnis*. La *Vanessa Io* (petit Paon de jour) a l'abdomen terminé en cône. Le dernier segment est formé par l'urite copulateur ; on ne voit point de séparation entre le sternite et le tergite, c'est une bande

cornée non interrompue qui le forme. Le bord postérieur échancré présente sur la ligne médiane un enfoncement très distinct vers l'orifice de la vésicule copulatrice. Quant à l'urite génito-anal, il ne présente rien de particulier.

Ce que nous venons de voir si marqué dans le petit Paon de jour disparaît un peu dans la *grande Tortue* (*V. polychloros*). Le sternite est percé à son milieu d'un trou rond, fort petit relativement à celui des autres espèces ; c'est dans son intérieur que le mâle introduit sa verge. Cet urite n'est pas complétement caché, on le voit à l'extérieur.

Dans les *Satyres* l'urite génito-anal est formé de deux valves, l'urite copulateur présente toujours un tergite bien développé. De son bord antérieur partent deux appendices très grêles dans les *S. Satyrus* et *S. Ægeria*, qui se rendent à l'orifice de la copulation ; celui-ci est toujours abrité par une valve plate, operculaire comme dans les Colias. Dans le *S. Janira* les appendices sont moins grêles, l'orifice plus grand et la valve plus mobile.

Les *Polyommatus alexi* et *phlœas* offrent toujours la même disposition, seulement la forme très simple de l'urite copulateur représente assez bien au-dessus de l'orifice celle d'une lyre. C'est le sternite qui prend cette forme.

Les *Sphinx* ont leurs pièces tantôt simples, tantôt un peu composées. Le *S. ligustri* offre les rudiments de la partie sternale dans son urite génito-anal, dont les deux valves principales ne sont pas soudées. Le sternite copulateur est bien ossifié ; il présente dans une échancrure de son bord antérieur l'orifice de la vulve; le tergite a une forme analogue à celle des autres sclérodermites.

Dans le *S. Atropos* les pièces cornées qui avoisinent l'orifice copulateur diffèrent de celles de l'espèce précédente ; elles sont bombées et assez développées.

Le *Macroglossus stellatorum* se rapproche beaucoup du *Smerinthus populi :* deux bandelettes cornées, en forme d'arc, se prolongeant à leur réunion par une apophyse musculaire, forment l'urite copulateur ; la poche, dont le conduit est presque complétement corné, vient s'ouvrir en avant de l'arc inférieur

sternal. On trouve entre les valves génito-anales deux impressions dures qui rappellent celles du Sphinx ; mais ici les deux valves soudées sur le dos forment un véritable tergite.

Les *Zygæna onobrychis* présentent la disposition la plus complexe : le dernier urite abdominal est coupé très obliquement ; aussi le sternite a-t-il une étendue deux ou trois fois moindre. Dans cette échancrure couverte de poils on trouve deux urites, avec des formes en rapport avec la disposition. L'urite génito-anal présente nettement un tergite et un sternite. L'urite copulateur est formé d'un tergite très bien développé, descendant très bas, s'avançant vers l'échancrure de l'urite précopulateur, et d'un sternite dont la figure est grossièrement celle d'un pique renversé de carte à jouer ; c'est dans la partie la plus étendue que se voit la fente de l'orifice de la poche copulatrice. Toutes ces parties sont fortement cornées et très résistantes.

Dans les Hépiales (*H. sylvinus*), l'urite génito-anal est à peu près rudimentaire, tandis que le sternite du copulateur est courbé, très développé ; il porte dans un sillon médian l'orifice de la poche.

Le grand Paon (*Saturnia pavonia*) mérite peu de nous arrêter ; il présente, en effet, une disposition analogue aux précédentes. L'orifice de la copulation est placé en avant de l'urite copulateur, sans être entouré de plaques aux formes particulières. Le zoonite génito-anal est formé de deux valves très évidentes.

L'*Orgia pudibunda*, plus simple, présente deux pièces sternales dans l'urite génito-anal, dont le tergite n'est formé que d'une pièce. La poche copulatrice s'ouvre en arrière du sternite, et l'on trouve très distinctement un tergite et un sternite aux formes habituelles, dans l'urite copulateur.

Dans le *Noctua exclamationis*, disposition fort simple, sans aucune particularité.

L'orifice, dans le *Plusia gamma*, est entre l'urite précopulateur et le copulateur, sans particularité remarquable à noter.

Il est, je crois, inutile de donner plus de détails. Les *Pyrales*,

les *Phalènes*, présentent des dispositions pour la plupart fort simples ; dans quelques autres espèces nocturnes, avec une organisation identique, on trouve quelques formes plus ou moins bizarres ; mais il est inutile de nous y arrêter, nous n'apprendrions rien de plus.

Quelle est la composition de l'abdomen? Comment peut-on expliquer le rapprochement inaccoutumé des orifices de l'oviducte et du rectum? Incontestablement en comptant les urites des Lépidoptères, on trouve, tantôt huit, tantôt neuf, pour le nombre total. Comme toujours, l'oviducte et le rectum s'ouvrent à côté l'un de l'autre, entre les pièces du dernier sclérodermite ; il faut en conclure que tantôt les organes génitaux s'ouvrent après huit, tantôt après neuf urites. Nous n'avons jamais rencontré ce fait ; il est donc permis de croire qu'il est dû à quelque anomalie dont il faut chercher la cause. L'*Orgia pudibunda*, le *Zygœna onobrychis*, le *Sphinx Atropos*, les Satyres et la Vanesse, grande Tortue, présentent la première disposition ; l'*Argynnis paphia*, le *Rhodocera*, le *Plusia*, le *Smerinthus populi*, la *Vanessa Io*, le grand Paon (*Saturnia pavonia*), le *Sphynx ligustri*, nous offrent la seconde. Ce qui frappe dans l'énumération de ces deux séries, c'est que l'on trouve des espèces d'un même genre portant tantôt le neuvième segment dorsal, tantôt ne le portant pas ; ce qui déjà nous prouverait le peu d'importance de cette particularité. Toute la différence consiste, du reste, en une petite lamelle d'apparence cornée, très étroite, placée après le thorax. Je ne pense pas qu'elle soit le prototergite, car (et cela est surtout très évident dans le grand Paon) c'est le tergite suivant qui a des connexions avec le métathorax. On sait que dans un grand nombre de Lépidoptères, l'abdomen et le thorax sont unis par l'articulation de deux apophyses cornées, dures, partant du protourite ; jamais ces apophyses, quand la lamelle tergale existe, n'ont de rapports avec elle ; toujours elles dépendent du sclérodermite qui les suit. Aussi pensons-nous qu'il faut les regarder comme un dédoublement sans importance du premier anneau abdominal ; d'ailleurs, quand elle n'existe pas, il ne peut y avoir le moindre doute, comme dans les Orgies, les Zygènes, etc. Il

n'y a qu'une membrane unissant le thorax et l'abdomen ; souvent elle est bombée, et imite au premier abord la pièce que nous étudions.

Ainsi se trouve rétabli le type habituel : huit urites séparent l'orifice génital du thorax, et dès lors la partie abdominale postgénitale avorte complétement. Ainsi se trouve expliqué ce rapprochement insolite de l'anus et de l'oviducte.

Mais que faut-il penser de cet orifice copulateur? Si on l'eût considéré comme le plus important des orifices de la génération, il n'eût pas été besoin d'invoquer un dédoublement pour expliquer les nombres variables d'urite; mais la copulation est une fonction secondaire. Aussi avons-nous dû regarder comme peu importante la séparation des orifices. Ce peu d'importance nous est démontré par le peu de fixité de la position de l'orifice copulateur, car tantôt il s'ouvre en arrière, tantôt en avant, et tantôt dans le milieu du sclérodermite sternal du septième urite.

En résumé, les Lépidoptères offrent une armure des plus simples, formée par les deux urites prégénitaux. L'abdomen se compose de huit urites; tous ceux qui prennent place habituellement après les organes génitaux extérieurs avortent; d'où il résulte un rapprochement très grand des orifices génitaux et digestifs. Ce rapprochement, qui paraît d'abord exceptionnel, s'explique bientôt, et les Lépidoptères rentrent, comme les autres Insectes, dans la loi générale.

Notre attention est en général portée sur les choses qui la frappent le plus; aussi, comme l'armure des Lépidoptères est presque nulle, les recherches auxquelles elle a donné lieu sont fort peu nombreuses. Il nous est impossible toutefois de passer sous silence les observations de Réaumur, qui avait vu comment se termine l'abdomen, mais qui aussi avait fait une erreur en disant (1) : « L'ouverture de l'anus qui est au bout de cette espèce » de mamelon ou de cette espèce de queue, est l'ouverture par où » sortent les œufs. » Nous avons dit que les deux orifices étaient

(1) Réaum., tom. II, Mém. II, pag. 102.

distincts, bien que très rapprochés, et que ce rapprochement était la cause de la difficulté qu'on éprouvait à ne pas tomber dans l'erreur que nous signalons. C'est en s'occupant surtout des espèces nocturnes qui pondent des œufs en paquets enveloppés de poils que Réaumur avait étudié les dispositions terminales de l'abdomen. « Le bout de notre queue (1), de notre main conique, » est terminé par deux lames qui forment une pince de cette » espèce (une bruxelle), avec lesquelles il lui est aisé d'arracher » les poils du bourrelet qui est autour de la partie postérieure et » ceux de divers autres endroits. » Ce sont les deux valves de l'urite génito-anal qui forment pour Réaumur les bruxelles avec lesquelles la femelle s'épile et compose le nid de ses œufs. Quand on se rappelle la forme, l'indépendance de ces deux parties du tergite, les longues apophyses musculaires, on n'est pas étonné que dans quelques cas leurs fonctions deviennent ce qu'elles nous ont été indiquées par l'illustre observateur. Cette particularité nous montre encore ce fait souvent démontré que la nature, par économie, sans former de nouvelles parties, les applique à de nouvelles fonctions par des modifications de formes souvent fort simples et de peu d'importance.

Nous ne citerons plus qu'une phrase pour montrer combien il trouvait l'extrémité de l'abdomen des Lépidoptères apte à des fonctions variées et habilement exécutées. « Au reste (2), » l'arrangement des poils, celui des œufs, celui même de la » gomme dans laquelle sont enchâssés les œufs des bracelets, » n'ont rien qui doive nous paraître difficile à exécuter par un » Papillon dès que nous savons qu'il a un derrière qui peut faire » ce que ferait en pareil cas une main adroite. »

On le voit, il était impossible d'attribuer des fonctions plus parfaites aux derniers urites abdominaux. Disons toutefois que dans un grand nombre de cas, le plus grand nombre, les Papillons sont loin de faire un usage aussi important de leur armure. D'après les détails anatomiques donnés, on doit comprendre que pour que l'accouplement soit possible, il faut que la femelle fasse

(1) *Loc. cit.*, pag. 103.
(2) *Loc. cit.*, pag. 107.

saillir les derniers urites. Les apophyses musculaires constantes nous expliquent assez par quel mécanisme elle arrive à ce résultat. Nécessairement encore la femelle doit se prêter aux approches du mâle quand des valves, des opercules ferment l'orifice copulateur.

Enfin nous voulons faire sentir en terminant combien les différences que nous avons eu à signaler sont d'une importance secondaire, puisque nous en rencontrons de plus grandes entre des Lépidoptères diurnes qu'entre des diurnes et des crépusculaires, qu'entre des diurnes et des nocturnes, et que les diverses formes présentées par des genres voisins, comme les Argynis et les Mælitæa sont plus éloignées entre elles que celles des groupes naturels de l'ordre.

ARMURE GÉNITALE FEMELLE DES INSECTES APHANIPTÈRES.

PUCE.

Les Puces sont les derniers insectes que nous étudierons. Leur armure, d'une simplicité extrême, présente un fait de plus à l'appui des opinions précédentes sur la position de la vulve et sur le nombre des urites.

En comprimant une femelle entre deux lamelles de verre et l'examinant au microscope, on remarque avec la plus grande facilité huit urites composés d'un sternite et d'un tergite. Si l'on a fait la compression avec beaucoup de soin sur une puce dont le ventre est distendu par les œufs, on voit ceux-ci s'échapper les uns après les autres entre le huitième sternite et des pièces petites dont la réunion forme un cône autour de l'anus. Ainsi, l'oviducte s'ouvre absolument, comme dans les autres insectes, après les huit premiers urites.

L'hogdotergite présente une forme un peu différente de celles des précédentes ; il a ses lobes latéraux très développés ; aussi descend-il très bas sur la face abdominale et cache-t-il en partie l'hogdosternite ; il est moins large, et son bord postérieur est

profondément échancré. C'est dans cette échancrure que se place le dernier urite, le neuvième.

L'ennatotergite est beaucoup plus grand que l'ennatosternite; c'est entre eux deux que l'on voit l'anus. Le bord postérieur ou anal du premier se termine en pointe aiguë sur le milieu ; de chaque côté de cette épine, assez courte du reste, s'articulent, dans des échancrures disposées pour cela, deux appendices flabelliformes, peu allongés, et terminés chacun par deux épines secondaires beaucoup plus petites.

On voit, en résumé, que la Puce offre une terminaison de l'abdomen très simple. Huit urites prégénitaux, un postgénital, celui-ci complet; et partant des appendices que nous pourrions regarder comme des dépendances des derniers segments abdominaux qui avortent.

Les neuf urites qui existent dans la Puce sont comparables exactement aux neuf segments de quelques Orthoptères, de la Taupe-Grillon par exemple, des Libellules ou types simples des Névroptères.

L'exemple actuel, si éloigné des exemples précédents, nous donne donc à penser que le nombre des urites est toujours supérieur à celui que l'on admet généralement. Sans comparaison aucune, il faudrait forcément reconnaître, dans l'abdomen que nous venons d'étudier, neuf segments complets, plus des appendices.

Ici se termine l'examen de l'armure génitale femelle des Insectes.

Nous avons successivement passé en revue les Hyménoptères, les Orthoptères, les Hémiptères, les Névroptères, les Thysanoures, les Coléoptères, les Diptères, les Lépidoptères et les Aphaniptères. Cet ordre, suivant lequel nous avons étudié les groupes, est aussi celui que présente l'armure génitale dans les simplifications successives, qui, de l'aiguillon si complexe d'un Cynips, passent à la terminaison abdominale si simple d'une Puce.

DE L'ARMURE GÉNITALE FEMELLE DES INSECTES

EN GÉNÉRAL.

L'orifice des organes de la génération est protégé chez les insectes, tantôt par une simple plaque tégumentaire de l'abdomen, tantôt par des pièces de forme et de grandeur variables; on trouve aussi dans le voisinage de l'anus des appendices dont la longueur et la disposition changent avec les espèces, les genres et les ordres. Ces pièces et ces appendices libres ou réunis donnent naissance à des appareils dont les fonctions sont en rapport avec les sexes, les mœurs et le mode de développement des animaux qui les portent.

Remarquées depuis longtemps par les entomologistes, ces parties avaient reçu le nom d'*organes génitaux externes*. Plus récemment, M. Léon Dufour a proposé de les appeler dans leur ensemble *armure copulatrice*. Juste pour beaucoup de mâles, la dénomination de M. Dufour est peut-être moins exacte quand il s'agit des femelles; comme elle est passée dans la science, il y aurait quelque inconvénient à la faire disparaître complétement; aussi nous contenterons-nous de la modifier, et de dire *armure génitale*, au lieu d'*armure copulatrice*, indiquant ainsi que l'appareil joue un rôle dans l'acte de la génération, mais ne spécifiant pas quelle partie de la fonction il est chargé de remplir.

Faire connaître l'organisation simple ou complexe des *armures génitales femelles*, l'origine prochaine ou éloignée des pièces qui les composent, tel est le but des recherches dont nous allons exposer les résultats d'une manière générale.

Il était difficile que des instruments aussi admirablement disposés n'eussent pas attiré l'attention des naturalistes. Souvent détournés de leurs fonctions pour devenir des moyens de défense, ils nous font des blessures qui à elles seules, par la douleur qu'elles nous causent, suffiraient pour éveiller notre curiosité. Aussi trouve-t-on dans les ouvrages quelques indications isolées à leur égard. Mais on sait que l'entomologie, cette partie à la fois si attrayante

et si étudiée de l'histoire naturelle, devient, dans le plus grand nombre des cas, une science d'enregistrement de caractères spécifiques; et que l'organisation est le plus souvent laissée de côté pour la description minutieuse des formes extérieures. Certes les entomologistes qui passent une partie de leur temps et de leur existence à cette étude méritent bien de leurs successeurs; car, en comptant, mesurant ou décrivant les articles des pattes, des antennes, les ponctuations, les taches des élytres, etc., ils fournissent les éléments sûrs et faciles d'arriver à la connaissance des espèces, et par là ils procurent à la science le moyen de profiter des observations qui touchent à l'organisation intérieure.

Combien d'études et de recherches de Réaumur sont, je ne dirai pas perdues, mais beaucoup moins utiles qu'elles ne paraissaient l'être, faute de notions suffisantes sur les espèces observées.

A côté de cette partie utile de l'histoire des insectes, il en est une autre non moins importante et surtout non moins intéressante, celle qui s'occupe de l'organisation. Ce n'est qu'à des époques très rapprochées de nous que l'on voit quelques naturalistes peu nombreux s'en occuper, et encore reconnaît-on dans leurs travaux deux tendances bien marquées. Les uns cherchent les différences internes en rapport avec les espèces; les autres, au contraire, n'enregistrent les variétés d'organisations que pour les rapprocher et arriver à des idées générales, non seulement sur les espèces et les genres, mais encore sur les familles et les ordres comparés soit entre eux, soit avec les autres types de l'embranchement des Articulés. Les premiers ont fait pour l'intérieur ce que les classificateurs avaient fait pour l'extérieur; ils ont été purement anatomistes descriptifs. Les seconds, occupés des principes généraux, ont fait de l'anatomie comparative générale et ont eu en vue le côté philosophique de la science.

C'est à l'époque où Cuvier et Geoffroy-Saint-Hilaire montraient chacun dans leurs écoles l'utilité qu'il y avait à relier et rattacher entre elles les recherches anatomiques, que commencèrent les investigations dans ce dernier sens. Mais, il faut le dire, bien peu d'entomologistes entrèrent dans cette voie; aussi, pour ne nous occuper que des travaux qui touchent à notre sujet,

dirons-nous que les indications très peu nombreuses que l'on trouve dans la science sur l'armure génitale sont isolées, vagues, et souvent données en vue de la classification seulement. L'esprit qui avait présidé à leur recherche n'est pas celui qui guidait Savigny, Audouin et Milne Edwards, dans les beaux travaux, où l'on voit une marche nouvelle toute philosophique et féconde en résultats précieux.

Il est à la fois utile et intéressant de rechercher ce qui a été dit et fait sur l'armure génitale femelle. Un résumé rapide et général, en faisant connaître le point de vue où sont restés les auteurs, montrera celui auquel nous nous sommes efforcé de nous tenir.

On voit d'abord paraître les descriptions peu complètes de Valisneri ; celles de Malpighi viennent ensuite, elles sont plus étendues ; enfin dans les Mémoires de Réaumur l'on trouve plus de détails. La vue des instruments perforants des Insectes l'avait puissamment intéressé, et il se laisse souvent, dans le cours de ses ouvrages, aller à des sentiments d'admiration pour l'auteur de la nature. Il avait reconnu la tarière dans un très grand nombre d'Insectes, mais il ne l'avait pas également bien connue dans tous ; de loin en loin, il lui échappe quelques erreurs bien légères quand on songe ce qu'étaient à son époque la science et l'observation. Les moyens lui manquaient souvent pour étudier des objets d'une ténuité quelquefois très grande, et les détails lui faisant faute il arrivait à l'erreur. On ne doit pas s'attendre à y trouver une étude comparative générale des armures, car au début de la science les faits doivent d'abord être rassemblés, et c'est à quoi il a surtout travaillé. Cependant si l'on compare ses travaux à ceux de Lyonnet, on reconnaît déjà cette distinction que nous établissions plus haut. Le premier étudiait l'organisation des Insectes en vue de s'expliquer les mœurs, les fonctions, etc., et cela le conduisait souvent à des rapprochements heureux ; le second, au contraire, anatomiste pur, observateur minutieux autant qu'habile, enregistrait des détails, mais ne cherchait pas à les relier.

Les opinions de Réaumur, longtemps seules dans la science, ont été reproduites par les auteurs, qui trop souvent ont négligé d'indiquer la source où ils avaient puisé.

Plus près de nous, Burmeister a donné, dans son *Manuel d'entomologie*, un aperçu général sur l'armure génitale ; la classification qui en est la conséquence présuppose des comparaisons, aussi est-ce à lui qu'on doit rapporter les premiers essais de rapprochements. Quelques unes des divisions que l'auteur allemand établit au milieu de ces appareils ne semblent pas en rapport avec ce qui existe. Dans l'une, il réunit, avec juste raison, les aiguillons et les tarières; mais dans les autres, qu'il appelle *vagins bivalves* et *tubuliformes*, il rapproche d'une part l'oviscapte de la Locuste de l'appareil des Tipules, de l'autre l'extrémité abdominale de la Mouche de celle de la Chryside et de la Panorpe. Nous avons eu l'occasion de montrer le peu de valeur de ces rapprochements basés sur des apparences générales plutôt que sur des détails anatomiques positifs. Ce travail comparatif de Burmeister est plus apparent que réel, et les résultats auxquels il a été conduit doivent être abandonnés pour la plupart.

M. Léon Dufour, à qui l'on doit tant de recherches anatomiques sur les Insectes, s'est occupé de l'armure génitale ; mais il a étudié beaucoup plus celle des mâles que celle des femelles. Il en a décrit quelques unes, sans rechercher l'analogie qui pouvait exister entre elles ; l'esprit général qui préside aux travaux de cet auteur se retrouve pour l'armure. Il compare surtout les organes des Insectes à ceux des animaux vertébrés supérieurs ; les noms qu'il emploie sont là pour le démontrer. Aussi l'un des rapprochements les plus importants qu'il ait faits à propos de l'armure génitale femelle, est certainement la comparaison des organes génitaux externes d'une Pentatomide avec ceux des Mammifères ou même de la Femme. Ces vues *larges* ont certainement leurs beaux côtés, mais elles nous paraissent avoir, au moins dans l'état actuel de la science, un degré d'utilité moindre que la recherche des analogies plus simples reliant entre eux les êtres d'une même classe ou d'un même embranchement.

Il est un excellent ouvrage anglais qui, sous le titre de *Classification moderne des Insectes*, renferme une quantité considérable de faits. On y trouve, pour l'ordre des Hyménoptères, un grand nombre de rapprochements justes. M. Westwood, l'auteur de

cet ouvrage, est celui qui a le plus établi de comparaisons; mais ses descriptions, trop souvent courtes et peu étendues, ne laissent pas que d'être quelquefois difficiles à comprendre. Sans s'attacher beaucoup aux parties tégumentaires en rapport avec l'armure, il a néanmoins signalé leur analogie dans un grand nombre d'espèces. Les renseignements très succincts se bornent aux Hyménoptères, et ne se rapportent pas à un ensemble d'idées sur l'armure en général.

On doit remarquer que les travaux des auteurs se bornent à des descriptions des parties saillantes, comme les aiguillons et les tarières, surtout pour les Hyménoptères et la Cigale; que la plupart négligent les pièces du scléroderme qui leur sont unies. M. Westwood et M. Doyère font toutefois exception. Ce dernier a surtout étudié les pièces tégumentaires dépendantes de l'armure, mais ce n'est pas dans un but général; son travail isolé et nullement comparatif est fait en vue d'expliquer par l'anatomie les fonctions de la tarière d'une espèce, de la Cigale.

Enfin, Stein s'est occupé de l'armure génitale femelle; mais encore dans un seul ordre, dans les Coléoptères, après en avoir donné une description générale, il indique qu'elle est formée par le dernier anneau abdominal. Dans son ensemble, l'armure génitale femelle des Coléoptères est excessivement simple, surtout si on l'oppose aux organes térébrants, et déjà, avant l'auteur allemand, on avait vu que les derniers anneaux de l'abdomen rentrent pour entourer et protéger l'anus et la vulve. Dans quelques cas, les origines des pièces indiquées par l'auteur dans son magnifique ouvrage ne paraissent pas exactes; du reste, il ne les compare pas à celles des autres insectes.

Tels sont les travaux que l'on trouve dans la science sur l'armure génitale femelle.

Prenant les choses de plus loin, le but qu'on devait avoir en vue d'atteindre était de chercher : si tous les instruments annexés aux organes génitaux étaient composés sur un même plan dans les femelles; si la nature, économisant son travail, mettait à profit des parties déjà créées, pour les faire servir à de nouvelles fonctions par de simples modifications de formes; si, enfin,

les orifices de la génération et de la digestion occupaient une place constante dans l'abdomen, dont la composition tégumentaire devait être également étudiée.

C'est en nous posant ces questions et en nous aidant de nombreux détails d'anatomie descriptive, qu'il nous a été permis d'arriver aux résultats suivants, qui résument tout notre travail.

Toutes les fois qu'une tarière, un oviscapte ou un aiguillon, etc., est constitué, c'est toujours sur un même plan.

Les éléments solides d'un zoonite abdominal se modifient pour former ces divers appareils.

L'armure occupe toujours la même place, le neuvième rang.

La vulve s'ouvre en avant du zoonite de l'armure, entre le huitième et le neuvième urite.

Le nombre des anneaux de l'abdomen est plus considérable qu'on ne le pensait : il faut le considérer comme étant de onze.

L'anus s'ouvre au milieu des appendices, dont la réunion forme le onzième segment; ce qui établit une séparation normale de trois anneaux entre les deux orifices.

Mais là ne doivent pas se borner les recherches, et ce qui a été fait pour les femelles doit être répété pour les mâles. Enfin, comparer et opposer les armures mâles et femelles les unes aux autres, est un troisième sujet d'observations qui doit compléter celles dont nous présentons aujourd'hui les résultats.

Après avoir montré le peu de chose qui avait été fait pour l'armure génitale, qu'il nous soit permis de faire sentir que sur d'autres points de l'histoire des Articulés, de magnifiques travaux existaient, et que ce sont eux qui nous ont servi d'exemple ; si les résultats auxquels nous sommes arrivés sont trouvés indignes des modèles, il nous restera toujours du moins un sujet de contentement, celui d'avoir montré toute notre admiration pour les beaux travaux des Savigny, des Audouin et des Milne Edwards.

Que l'un de ces savants, M. Milne Edwards, reçoive l'expression de ma profonde gratitude, pour les bons et utiles conseils, ainsi que pour les facilités qu'il a bien voulu me donner dans l'exécution d'un travail long, pénible et souvent difficile.

Savigny a montré le premier, dans son travail sur la bouche

des insectes, quels utiles résultats fournissait l'étude des analogies. Avant lui on décrivait, comme des organes différents, la trompe inerme du Papillon, celle armée de dards aigus de la Punaise ou du Cousin. Personne ne songeait surtout à rapprocher de ces appareils tubuleux, employés à sucer des liquides, les bouches destinées à broyer des aliments solides. Bientôt, à l'aide des principes fournis par les comparaisons, il devint facile de concevoir la bouche, comme étant composée de pièces toujours les mêmes, modifiées dans leurs formes, pour devenir aptes à de nouvelles fonctions, et l'on put alors, idéalisant cet organe en un type unique, en faire connaître l'organisation dans les différents ordres; en indiquant seulement que les pièces s'allongent ou se raccourcissent, se développent ou restent rudimentaires. Tels sont les résultats auxquels était conduit Savigny. Ce qu'il avait fait pour la bouche, nous avons essayé de le faire pour l'armure; nous avons cherché à ne pas décrire autrement un oviscapte qu'un aiguillon ou une tarrière, etc.

V. Audouin, dans ses recherches si remarquables sur le thorax des insectes, suivit une marche analogue à celle qui servit si bien à Savigny; mais il poussa les choses plus loin : il fit voir qu'au milieu des pièces multiples composant le thorax, on retrouve toujours un même plan d'organisation, et de plus il rattacha toutes les pièces secondaires à un segment primitif, à un zoonite élémentaire du corps des Articulés. Aussi, après avoir démontré que le proto-, le méso- et le métathorax étaient semblables dans tous les insectes, il montra qu'ils étaient semblables entre eux, et alors il put dire : « ... Toutes les différences qu'offrent les insectes, ... tous les organes anormaux qu'ils présentent, ne sont dus qu'à un développement moindre ou plus grand de certaines parties existant généralement chez tous, » et dès lors, ajoutait-il, la philosophie de la science fut créée (1).

Les recherches d'Audouin, empreintes d'un cachet aussi original que philosophique, resteront toujours comme l'un des plus beaux travaux faits sur l'organisation des Insectes.

(1) *Ann. des sc. nat.*, 1re sér., tom. I, pag. 100.

Pour une autre classe de l'embranchement des Articulés, les résultats auxquels est arrivé M. Milne Edwards sont encore plus généraux, et s'appliquent à l'ensemble du corps des Crustacés. Dans son ouvrage de Carcinologie, dans des mémoires récemment publiés, ce savant professeur donne les démonstrations irrécusables de l'analogie qui existe entre tous les appendices du corps servant à la mastication, à la préhension, à la locomotion ou à la respiration. Tous sont composés des mêmes pièces, modifiées suivant les besoins des fonctions; entre la mâchoire d'une Crabe et sa pince, il n'y a de différence que dans la forme et le volume.

Des analogies non moins frappantes existent encore entre les carapaces si différentes des divers groupes.

Poussant les recherches des analogies aussi loin qu'il est possible de le faire, M. Milne Edwards a comparé les pièces des divers zoonites, puis les zoonites des différentes parties du corps, et il est arrivé à montrer que la tête, le thorax, ou l'abdomen, sont formés de segments, de tronçons, toujours composés de la même manière, répétés seulement un plus ou moins grand nombre de fois, et dont les éléments développés, soudés, ou configurés, suivant les besoins physiologiques, causent seuls les différentes apparences extérieures.

En sorte que, étant connue la composition d'un zoonite élémentaire, les modifications secondaires expliquent la formation de la tête, du thorax, de l'abdomen, des antennes, des pattes, des pinces, des nageoires, des mâchoires, enfin de tous les organes dépendant du scléroderme.

Arrivé à ce résultat, M. Edwards a pu créer une nomenclature, dont les mots désignent à la fois l'origine, la position et, jusqu'à un certain point, la fonction des parties.

Que l'on compare maintenant les résultats auxquels a conduit cette recherche des analogies, avec ceux qu'a fournis l'anatomie des détails entassés en grand nombre, sans liaison aucune, et l'on verra de quel côté est le progrès : dans un cas, l'esprit, allégé par des idées générales d'ensemble, se laisse entraîner vers de nouvelles recherches ; dans l'autre, fatigué par les détails que rien ne

relie, il se rebute et recule devant la fatigue ou les difficultés qu'il aurait à retenir des faits intéressants sans doute, mais trop isolés.

Il était intéressant de faire pour l'abdomen et l'armure génitale des insectes ce qui avait été fait pour leur bouche et leur thorax. C'est ce qui nous a conduit aux recherches dont il nous reste à exposer les résultats.

Nous avons dit *que lorsqu'un insecte est pourvu d'un organe térébrant quelconque, cet instrument est composé toujours de la même manière.* Prenons les exemples les plus éloignés afin de montrer la justesse de cette appréciation. L'Abeille, l'Ichneumon, la Mouche à scie, la Punaise des plantes, la Cigale, la Sauterelle verte, la Demoiselle (*Agrion*), le Lépisme ou petit poisson d'argent, offrent les tarières les mieux constituées. N'est-il pas évident que le peu d'analogie que présentent ces insectes ne permettrait guère d'admettre à l'avance une même composition de leurs oviscaptes, si la démonstration n'en venait donner des preuves?

Dans tous les cas, on trouve une pièce dorsale médiane impaire, base de l'appareil, aux angles inférieurs de laquelle viennent toujours s'unir deux petites pièces plus ou moins triangulaires, très nettement limitées, qui portent deux appendices longs et grêles; ces cinq pièces forment la portion tergale de l'appareil. Qu'on la cherche dans toutes les femelles pourvues d'un instrument térébrant, et partout on la retrouvera.

En dessous, constamment on rencontre cinq autres pièces unies comme les précédentes, mais disposées en sens inverse. L'une est impaire médiane, c'est elle qui forme généralement la partie active; des quatre autres, deux s'unissent à ses angles latéraux; deux forment les valves d'un fourreau; celles-ci, libres, représentent les appendices de la partie sternale.

Ainsi l'armure se compose de deux portions, l'une supérieure, l'autre inférieure. Chacune d'elles renferme une pièce impaire médiane, deux latérales et deux appendiculaires. L'articulation qui les joint est placée entre les pièces pleurales. Tandis que la pièce médiane supérieure sert de base, l'inférieure joue un rôle des plus actifs. Les appendices dorsaux se joignent à celle-ci pour

favoriser ou aider son action ; tandis que les appendices de la seconde servent à protéger l'appareil ; enfin les pièces latérales fournissent aux agents moteurs leurs principales insertions.

Telle est l'idée la plus générale que l'on peut se faire d'un organe térébrant. Les formes diverses sous lesquelles il nous apparaît, et qui lui ont valu différents noms, résultent de changements peu importants, faciles à apprécier maintenant.

Que l'on suppose la pièce latérale de la portion sternale soudée et confondue avec l'appendice, que toutes les pièces de l'appareil soient allongées et aplaties en forme de sabre, et l'on aura l'oviscapte de la Sauterelle.

Pour arriver à une scie de Tenthrède, il suffit que les appendices dorsaux, aplatis en forme de lame, dentelés sur leur bord inférieur, se dégagent de la pièce médiane sternale qui leur sert de support.

Si les appendices supérieurs, au lieu d'être lamellaires, deviennent cylindriques, en forme de stylet ; s'ils sont reçus dans l'intérieur de la gouttière que forme la pièce médiane, modelée elle-même en cône allongé, l'on a un aiguillon de Guêpe, d'Abeille, de Xylocope ou de Bourdon.

Enfin, dans le cas où la pièce médiane inférieure, plus ou moins cylindroïde, au lieu de renfermer les appendices dorsaux, est enfermée entre eux, l'on a la tarière de la Cigale.

Il serait superflu de passer en revue tous les exemples. Ceux qui précèdent suffisent pour montrer que les changements de forme portent surtout sur la partie active de l'instrument, composée toujours des appendices dorsaux et de la pièce médiane inférieure, que les noms divers donnés par les auteurs indiquent bien les fonctions ou les modes d'action des instruments, mais que ces noms ne sont pas en rapport avec des modifications qui sembleraient caractériser des organes différents.

Après avoir montré que tous les appareils annexés aux organes génitaux sont conformés sur un même plan, il est naturel de rechercher si l'économie du travail n'est pas poussée plus loin ; si la nature, après avoir transformé un même organe, n'utilise pas les pièces déjà existantes pour le former sans rien créer de

nouveau. De cette recherche il est résulté la connaissance d'un nouveau principe, à savoir *que lorsqu'une armure se développe c'est aux dépens des pièces solides d'un segment abdominal.*

Il est aujourd'hui démontré pour tout le monde que les zoonites (1) des Articulés se composent de pièces fondamentales et d'appendices. Les premières, au nombre de six, sont le tergum, le sternum, les épimères et les épisternums, deux sont impaires et médianes, quatre latérales et symétriques; les secondes sont, pour les Insectes du moins, les *ailes* et les *pattes.* On peut diviser ces dix pièces du zoonite en deux groupes, l'un supérieur ou dorsal, l'autre inférieur ou sternal; chacun renferme cinq pièces, une médiane, deux latérales, et deux appendiculaires.

Si nous opposons cette composition du zoonite à la description générale des tarières, nous retrouvons la plus grande analogie. Mais dans la nature il est quelquefois difficile de bien la reconnaître, et ce n'est qu'à l'aide d'exemples heureux et bien choisis que l'on peut arriver à la démonstration de la proposition qui nous occupe en ce moment.

Les Hémiptères sont les insectes qui se prêtent le mieux à la recherche de l'origine des pièces. Leur abdomen présente normalement les six pièces du zoonite primitif, aussi peut-on les suivre jusque sur l'armure.

La pièce médiane dorsale est facile à reconnaître pour un tergum dans tous les insectes ; très souvent, comme dans les Sirex, Ichneumons, Sauterelles, Agrions, Lépismes, elle fait partie du tégument externe ; son origine ne peut être mise en doute.

Quant à la pièce médiane sternale, elle est moins facile à rapporter à l'une des pièces du squelette extérieur; c'est dans les Hyménoptères que l'on reconnaît son origine, bien que dans cet

(1) Le mot de zoonites, pris dans son sens le plus général, désigne aussi bien les parties molles que les parties dures; mais nous ne voulons parler ici que de la portion dure. Si l'on supposait que nous voulons désigner toutes les parties qui entrent dans chaque tronçon de l'animal, on ferait erreur; c'est seulement pour abréger que nous employons le mot seul, et que nous ne disons pas *la portion dure du zoonite.*

ordre elle éprouve les changements les plus grands qui la transforment le plus. Les Fourmis proprement dites sont dépourvues d'aiguillon, mais elles ont un appareil qui, à n'en pas douter, représente l'organe piquant des Abeilles à l'état rudimentaire. Toutes les pièces se correspondent parfaitement, et l'on voit que la partie qui occupe la place du *gorgeret* est une plaque sternale évidente par sa forme et sa position. Du reste, entre cette plaque et l'aiguillon d'une Guêpe, on trouve l'organe de l'*Œcodoma cœphalotes* qui forme un passage insensible aux organes les plus complets.

Les parties latérales de l'armure laissent voir leur origine avec la plus grande évidence dans les Hémiptères, mais surtout dans les Phytocores. L'*épimère* et l'*épisternum* font suite à la série de ces pièces que l'on aperçoit sur les côtés de l'abdomen, et entrent l'un et l'autre dans la composition du tégument externe. Ils portent chacun un appendice.

On le voit, il n'est aucune pièce dont nous ne puissions retrouver l'origine. Des exemples éloignés, il est vrai, nous fournissent le moyen de la déterminer; mais comme dans tous l'armure est parfaitement comparable, puisqu'elle est composée sur un même plan, il s'ensuit que la démonstration se rapportant à l'un d'eux s'applique à tous les autres.

Nous avons montré que le zoonite primitif pouvait être regardé comme formé de deux portions, l'une dorsale, l'autre sternale, de même que l'armure; mais il est un rapprochement de plus à faire : l'articulation la plus nette qui existe entre les pièces se trouve constamment entre les parties latérales, et quand on sépare les éléments, on voit qu'il est toujours facile d'obtenir d'un côté les cinq pièces tergales, de l'autre les cinq sternales. Les premières sont celles qu'il est le plus facile de reconnaître, et presque toujours c'est à elles qu'on doit d'être mis sur la voie des analogies.

Ces résultats, du reste, n'ont rien qui puisse étonner. Ne voit-on pas en effet dans le thorax des modifications bien plus grandes dans chacun des zoonites en général, et dans chaque pièce en particulier? Audouin n'avait-il pas démontré la similitude de

toutes ces parties au milieu des transformations qu'elles éprouvent?

Dans l'abdomen ne trouve-t-on pas des changements très grands apportés aux formes des téguments pour les faire servir à de nouvelles fonctions? Pour n'en citer qu'un exemple, n'observe-t-on pas dans les Ranâtres ce fait curieux que le zoonite prégénital, habituellement modifié pour protéger ou aider l'armure génitale, se transforme en organes annexes de la respiration. Ses parties dorsales et sternales disparaissent, celles des côtés s'allongent beaucoup pour puiser l'air au-dessus de la surface des eaux et jouer le rôle (qu'on me passe l'étrange comparaison) de trachée-artère.

Dans un très grand nombre de cas, nous voyons les zoonites terminaux de l'abdomen se modifier, comme dans les Chrysides, les Mouches, les Coléoptères, pour former des tubes plus ou moins longs et rétractiles.

Ces résultats s'appuient sur le principe si fécond de l'*économie du travail* (1). Aussi, bien qu'au premier abord il paraisse étrange de comparer les *ailes* aux aiguillons, scies et limes; les *pattes*, aux valves du fourreau, le sternum au dard, gorgeret, etc., rien ne s'oppose à admettre ces vues théoriques sur la production de l'armure, dont il est maintenant bien plus facile de comprendre la composition, quelle qu'en soit la forme. Ainsi, partant du zoonite sclérodermique primitif, on arrive aux armures les plus complexes, des Hyménoptères, des Locustaires, des Cicadaires, des Lépismes, toutes les fois que les dix pièces se développent convenablement.

Au contraire, que le zoonite ne se développe qu'en partie, qu'il se réduise aux pièces dont il est le plus habituellement composé, c'est-à-dire le sternum et le tergum, et l'on a l'armure la plus simple qui puisse exister; celles des Taupes-Grillons, des Libellules, de la Puce, etc., etc.

Entre ces deux cas extrêmes, on trouve des dispositions intermédiaires où l'on voit successivement disparaître les pièces

(1) Voyez *Introduction à la zoologie générale*. Milne Edwards, 1851.

secondaires, latérales, appendiculaires. Ainsi le Grillon présente de moins que la Sauterelle verte, les pièces latérales du segment sternal. Dans quelques Hémiptères (Ploa, Notonectes, Gerris), on voit avorter de plus en plus les pièces sternales.

Il faut remarquer que, dans quelques cas, l'armure paraît extrêmement compliquée par le nombre considérable des pièces qu'elle renferme, bien qu'elle soit moins complète et plus simple en réalité ; c'est que, ainsi qu'on le voit dans les Naucores, Notonectes, Ploa, les parties élémentaires se fractionnent et produisent des groupes de pièces secondaires qui les représentent. Il arrive donc pour les insectes la même chose que pour les Crustacés ; et l'on est obligé, pour bien se rendre compte des parties, d'admettre la loi du fractionnement des organes si bien démontré par M. Edwards.

La partie tergale de l'armure offre une persistance remarquable. Ainsi dans les Grillons, les Ploa, les Coléoptères, elle existe toujours, bien que l'avortement ait déjà fait disparaître, à des degrés différents, la portion sternale.

Arrivés à ces résultats, il était naturel de chercher à répondre au besoin qui s'était fait sentir dès les premières recherches. La nécessité d'une nomenclature est évidente pour quiconque étudie l'armure génitale. Les noms imposés par les auteurs représentent tous l'idée qu'ils se sont faite des fonctions des organes ; ils peuvent servir dans des descriptions isolées, mais il est impossible de les conserver dans un travail comparatif. Nous ne pouvons mieux faire que d'emprunter aux travaux de M. Milne Edwards les bases d'une nomenclature qui lui rendait de si grands services dans la description des Crustacés ; nous avons expliqué, en étudiant les Orthoptères, l'emploi d'une série de mots formés de telle sorte qu'ils désignent à la fois la position et l'origine de la pièce. C'est ainsi que par les noms *tergites*, *sternites*, *épimérites*, *épisternites*, *tergorhabdites*, *sternorhabdites*, etc., on a désigné les parties solides des Zoonites, et remplacé ceux de *scie*, *aiguillon*, *limes*, etc., etc.

Est-ce à dire qu'il faille rejeter complétement les noms que la forme avait suggérés? qu'on doive remplacer absolument les mots

de *scie, lime, aiguillon*, etc., par celui de *tergorhabdite?* Après avoir dit que le tergorhabdite, employé à différents usages, prend la forme d'une scie, d'une lime, d'un aiguillon, d'un sabre, etc., pour en remplir les fonctions, on peut certainement employer les mots qualificatifs seuls. Le premier facilite les descriptions et fournit à l'esprit des notions générales, sur l'origine, la position; les seconds ajoutent des connaissances sur la forme, les détails et les fonctions.

Ainsi la première partie du travail a été consacrée : à démontrer l'unité du plan de composition dans ces instruments si admirablement variés et composés, à rapporter leurs parties aux éléments du scléroderme des Articulés, et à créer une nomenclature. Restait comme corollaire à chercher *leur position, celle de la vulve, de l'anus, et la composition de l'abdomen.*

Le nombre apparent (1) des segments de l'abdomen ou des urites varie beaucoup dans les différents ordres, mais toujours il est possible d'expliquer les causes de ces variations. Ainsi chez les Névroptères, les Orthoptères, les Hémiptères et les Thysanures, on trouve *onze* urites;

Dans quelques Hémiptères, on n'en compte que *dix.*

Dans les Coléoptères et les Aphaniptères, il n'en existe que *neuf.*

Enfin, dans les Lépidoptères et les Hyménoptères, il n'en reste que *huit.*

Lequel, parmi tous ces nombres, faut-il considérer comme normal? Il nous paraît que c'est le plus considérable. Les urites, si naturellement composés dans les Orthoptères, les Névroptères ou les Thysanures, ne semblent pas fractionnés; et comme, d'une autre part, les avortements sont très fréquents, il est rationnel de croire que l'abdomen se compose normalement de onze urites. Les nombres inférieurs sont des exceptions; il faut en chercher les causes en examinant les principaux exemples.

Les segments du corps des Insectes, représentés par des

(1) Quand nous disons apparents, nous n'entendons pas seulement indiquer les urites qui paraissent à l'extérieur; nous voulons désigner aussi ceux qui rentrent dans l'abdomen, et qu'on retrouve avec facilité dans les Chysides, les Coléoptères et les Diptères.

lettres, forment une série de *a* en *o*, interrompue en deux endroits, d'où résultent trois séries secondaires : la tête, le thorax et l'abdomen ; celui-ci présente une interruption dans le point où s'ouvrent les organes génitaux, ce qui sépare les urites en prégénitaux et postgénitaux.

Insectes ayant dans leur abdomen.	11.	10.	9.	8.	8 urites.
Tête	*a.*	*a.*	*a.*	*a.*	*a*
Thorax.	*b.*	*b.*	*b.*	*b.*	*b*
	c.	*c.*	*c.*	*c.*	*c*
	d.	*d.*	*d.*	*d.*	*d*
					e
Abdomen. Urites prégénitaux.	*e.*	*e.*	*e.*	*e.*	
	f.	*f.*	*f.*	*f.*	*f*
	g.	*g.*	*g.*	*g.*	*g*
	h.	*h.*	*h.*	*h.*	*h*
	i.	*i.*	*i.*	*i.*	*i*
	j.	*j.*	*j.*	*j.*	*j*
	k.	*k.*	*k.*	*k.*	*k*
	l.	*l.*	*l.*	*l.*	*l*
Urites postgénitaux.	*m.*	*m.*	*m.*		*m*
	n.	*n.*			?
	o.				

Les Insectes qui présentent onze urites dans leur abdomen sont ceux qui sont les plus complets ; entre l'anus et la vulve il y a trois segments ; la plupart des Orthoptères, beaucoup de Névroptères, les Thysanures, etc., sont dans ce cas.

Ceux qui nous offrent le nombre dix sont moins nombreux ; ils se rapprochent beaucoup des précédents ; et si le nombre des éléments est réduit, c'est par l'avortement du onzième, comme cela se remarque dans la Punaise des lits.

Dans les Coléoptères le nombre diminue encore ; il se réduit à neuf. Il ne reste que *m*, c'est-à-dire l'urite postgénital, qui habituellement forme l'armure.

Dans les Lépidoptères, toute la partie postgénitale disparaît ; les éléments se trouvent réduits, par conséquent, aux prégénitaux.

Le même nombre se rencontre encore dans les Hyménoptères, mais avec des dispositions bien différentes, car la diminution

porte sur la partie prégénitale, et l'urite, qui forme habituellement l'armure, est très développé; la division des éléments thoraciques et abdominaux, au lieu de se faire entre *e* et *d*, se fait entre *f* et *d*, c'est-à-dire que l'un des éléments de l'abdomen passe au thorax, cela est admis par tous; et Newport (1) l'a démontré particulièrement. D'après cela, le nombre des urites est donc de neuf au lieu de huit. Qu'on se rappelle de plus qu'autour de l'anus nous avons signalé quelques impressions cornées; que vers le même point, dans les Tenthrèdes et les Ichneumons, comme l'avait remarqué Westwood, à un autre point de vue, on trouve deux tubercules poilus qui nous paraissent représenter les rudiments du onzième urite, et alors le nombre monterait à dix.

Ainsi se trouveraient expliquées ces variations numériques très grandes que l'on remarque dans la composition du scléroderme abdominal des Insectes femelles.

Nous avons raisonné comme si les segments étaient tous complets; mais il est loin d'en être ainsi, et les différences sont bien plus grandes qu'elles ne paraissent, si l'on compare les sternites aux tergites. Le nombre des premiers est, en effet, rarement égal à celui des seconds; le plus souvent il est inférieur; une fois seulement dans les Asiliques nous l'avons trouvé supérieur.

En général, l'avortement des sternites porte sur les premiers, et souvent il est causé par un développement plus ou moins grand des parties sternales des méso et métathorax. Ainsi dans les Coléoptères, bons nageurs ou coureurs, on voit les proto, deutéro, tritosternites disparaître.

Mais les sternites des autres parties de l'abdomen peuvent aussi avorter. Ainsi, les Hyménoptères et les Hémiptères homoptères manquent toujours d'hogdosternite ou sternite prégénital; aussi dans ces insectes semble-t-il faux de dire que la vulve s'ouvre après le huitième sternite, car c'est, en réalité, auprès du septième que l'on rencontre son orifice.

(1) Dans son article Insecte (*British Cyclopedia of anatomie and physiologie* de Todd).

Quand les trois urites postgénitaux existent, celui qui suit l'armure manque plus habituellement de sternite.

Enfin, l'exception que nous avons signalée pour l'Asilique s'explique facilement par cette remarque : que le métasternite n'existe pas ; qu'il passe dans l'abdomen.

Il est, je crois, inutile de démontrer l'avortement des sternites ; il n'y a seulement qu'à le constater.

La position de la vulve et de l'anus se trouve toute fixée, d'après ce que nous venons de dire des sclérodermites abdominaux ; il en est de même de celle de l'armure. Aussi pouvons-nous remarquer que toujours c'est l'ennaturite qui se transforme pour former les armures, que toujours la vulve le précède, et que lorsque l'anus et l'orifice de la génération sont plus ou moins voisins, l'avortement des urites postgénitaux explique ce rapprochement, comme on en voit un exemple frappant dans les Lépidoptères.

En résumé, la nature met à profit les parties déjà formées du scléroderme, et produit avec elles, par des modifications légères, les organes les plus divers, et le principe de l'économie du travail trouve ici une nouvelle application. Est-il besoin, en effet, d'un instrument de préhension à l'extrémité de l'abdomen? Nous voyons les appendices du onzième, ou dernier urite, se contourner, devenir résistants, et se mouvoir à l'aide de muscles puissants. Entre le forceps anal d'un Perce-Oreille, d'une Libellule, etc., et les filaments inermes des Grillons, *Æchantus*, etc., il n'y a de différence que dans la forme, la résistance des pièces cornées, et la force des muscles adducteurs. On peut comparer ce changement à celui que produit la pince d'un Crabe ou d'un Homard. Dans ces Crustacés, en effet, la nature, en allongeant latéralement l'une des parties de la patte, la rend opposable d'une manière passive au dernier article, et la pince est constituée.

Rien n'est simple comme ces modifications, rien ne conduit à des résultats plus éloignés en apparence.

De même pour les rhabdites sternaux de l'armure : dans les Phytocores, les Æsnes, les Lepismes, ils sont rudimentaires et remplacés par les épisternites ; dans les Sirex, ils produisent les

valves d'un fourreau, d'un étui ; dans les Sauterelles, ils entrent dans la composition de la partie active de l'oviscapte.

L'abdomen, pris dans son ensemble, présente des variétés de formes non moins grandes. Peut-on comparer le *Pelecinus* à l'*Evania*, le Sirex à la Chryside ou au Cynips? Que deviendraient les différences si nous rapprochions de ces Insectes les Libellules, les Fulgores, etc.?

Mais une étude attentive nous montre que la nature semble avoir joué avec les formes, qu'elle se plaît à les varier et les multiplier à l'infini, sans toutefois rien créer de nouveau, sans s'écarter jamais du *plan unique de composition* qu'elle s'est imposé dans cette classe de l'embranchement des Articulés.

Tels sont les résultats généraux que nous avons déduits de l'observation d'un nombre d'espèces portant sur vingt et un Hyménoptères, trente-trois Orthoptères, vingt et un Hémiptères, huit Névroptères, un Thysanure, vingt-cinq Coléoptères, quarante Lépidoptères, vingt Diptères, un Aphaniptère : en tout, cent soixante-dix espèces indiquées dans le courant du travail.

Bien souvent la petitesse des objets offre des difficultés très grandes ; aussi je me plais à signaler les services que m'a rendus l'excellent microscope à dissection de l'un de nos plus habiles opticiens de Paris, M. Nachet. La facilité avec laquelle on travaille sous cet instrument, où tous les mouvements sont redressés, le peu de fatigue qu'il cause à l'œil, la disposition du prisme oculaire, qui permet de regarder presque en face, enfin la possibilité de lui adapter une chambre claire, tout recommande cet instrument aux naturalistes, qui trouveront dans son emploi des avantages bien marqués sur les loupes. Toutes les dissections qui ont servi à mon travail ont été faites avec ce microscope, et un grand nombre de dessins ont été pris à la chambre claire.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 2.

Fig. 1, 2, 3. Abdomen et armure de l'*Æsna maculatissima*. Le premier se compose de onze urites, la seconde occupe le neuvième rang. — La figure 2 montre la partie sternale formée du sternite *f*, de l'épisternite *a*, du sternorhab-

dite a'. — La figure 3 représente la partie tergale ; *bb*, tergite ; *c*, épimérite ; *i*, tergorhabdite ; *x*, pièce supplémentaire, placée à la base des rhabdites, comme dans les Cigales, Phytocores, Ploa, etc.

Fig. 4. *b b*, tergite et, *i*, tergorhabdite du *Calopteryx virgo*, vus par la face interne pour montrer la soudure des pièces supplémentaires *x*, et faire voir que par ces soudures les tergorhabdites prennent la forme d'un sternite modifié en gorgeret.

Fig. 5, 6, 7, 8, 9. Composition de la dernière partie de l'abdomen d'une *Libellula depressa*. On voit les onze urites. La partie sternale du huitième a été présentée par la face interne, afin de montrer la simplicité de l'orifice génital. — L'endécaturite (figure 9) est formé de cinq pièces. Deux, 11^s, représentent le sternite divisé sur la ligne médiane. En opposant cette terminaison abdominale des Névroptères à celle des Orthoptères, on est frappé de l'analogie et de la ressemblance qui existent entre les deux.

Fig. 10. Abdomen de la *Panorpa vulgaris*. Dans la série des numéros d'ordre des urites, on remarque que le neuvième manque.

Fig. 11. Terminaison de l'abdomen du même insecte. On y remarque le neuvième urite représenté seulement par un sternite, au-dessous duquel s'ouvrent la vulve et les glandes annexes de la génération. — La notation du reste de la figure suffit pour faire comprendre la nature des pièces comparées à celles de la Libellule.

Fig. 12. Neuvième sternite de la même vue de face.

Fig. 13. Abdomen du *Lepisma saccharina*, montrant le nombre des urites, les rhabdites latéraux et ceux qui terminent le corps.

Fig. 14. Figure d'ensemble de la terminaison de l'abdomen, montrant la similitude absolue qui existe entre la tarière des Lépismes et celle des autres insectes. Les détails sont inutiles, puisque la notation est la même.

Fig. 15 et 16 représentent les parties tergales et sternales de l'armure du même isolées, afin de montrer les pièces secondaires avec plus d'évidence.

PLANCHE 3.

Fig. 1. Abdomen du *Dytiscus marginalis*, montrant l'avortement presque complet des deux premiers sternites.

Fig. 2, 3. Oviscapte du même, vu de face et de profil. Cette armure présente cette particularité que l'oviducte se prolonge en forme de tube saillant, sur la face inférieure duquel on voit deux impressions cornées, que l'on considère comme les tergorhabdites.

Fig. 4 et 5. Armure de l'*Hydrophilus piceus*. Dans la figure 5, les pièces étendues, séparées des parties molles, sont vues de face. Dans la figure 4, on remarque le tergite *b*, profondément échancré en arrière, près de l'anus ; l'épimérite (*c*) avec sa forme spéciale ; sur les côtés, l'épisternite et le sternorhabdites (*a*) (a'). Enfin, le sternite (*f*), au-dessus de l'oviducte *o*. — On voit

aussi que le 7_s rudimentaire ne correspond pas au 7^t, ce qui s'explique par un chevauchement en arrière des sternites antérieurs.

Fig. 6, 7, 8, 9. Abdomen et armure de l'*Agripnus senegalensis*. La notation suffit pour faire reconnaître les pièces. Dans la figure 9, le sternite, ayant une forme analogue à celle des gorgerets, a été conservé au-dessus de l'oviducte.

Fig. 10. Armure du *Sternocera irregularis*, pour montrer l'allongement considérable des épimérites, qui explique l'éloignement des parties tergales et sternales.

Fig. 11, 12, 13 et 14. Abdomen et armure du *Carabus monilis*. Dans la figure 12, on voit les bandelettes *f*, qui correspondent au rudiment du sternite. La pièce 14 se trouve dans les parois de l'oviducte, et l'on peut se demander si elle ne dépend pas du sternite.

Fig. 15. Terminaison de l'abdomen dans la *Pimelia barbara* pour montrer un urite rudimentaire sur les parois de ce tube, à l'extrémité duquel on voit l'armure. — Le tergite (*t*, *b*) est très allongé, ainsi que l'épimérite *c*.

Fig. 16. On trouve, sur les côtés de l'orifice génital de la même, deux petites pièces cornées *f*, qui représentent le sternite, et correspondent aux mêmes pièces des Carabes.

PLANCHE 4.

Fig. 1. Abdomen du *Blaps gigas;* MT, métatergite membraneux comme les cinq premiers tergites abdominaux.

Fig. 2. Extrémité de l'abdomen du même; R, rectum, O, oviducte; 8^t, 8^s, hogdurite; A, anus; 9^t-EM-ES-SR, armure composée du tergite, des épimérites, des épisternites et des sternorhabdites.

Fig. 3. Armure du *Lucanus cervus;* mêmes lettres que dans la figure précédente indiquant les mêmes parties. Il est facile, en opposant l'une à l'autre ces deux figures, de voir comment les pièces se simplifient dans le Lucane; tandis que, plusieurs fois divisées et tordues dans le Blaps, elles semblent beaucoup plus complexes.

Fig. 4 et 5. Abdomen et armure du Ver luisant, *Lampyrus noctiluca*. On voit toujours les neuf urites : le neuvième constitue l'armure. — La même notation nous dispense des détails. Remarquons toutefois qu'ici encore la simplicité des parties augmente.

Fig. 6 et 7. Abdomen et armure du *Geotrupes stercorarius*. On voit, dans le premier, que les segments supérieurs et inférieurs ne se correspondent pas, qu'ils sont au nombre de huit. — Dans la seconde le sternorhabdite manque, et la simplicité des trois pièces est encore plus grande que dans le Ver luisant. Une pièce *x*, placée près de la valve V, doit être indiquée, car on peut se demander si elle ne représente pas un sternite.

Fig. 8. Abdomen du *Calendra Palmarum*. Bien qu'il se compose du nombre habituel des segments, on voit cependant quelle disproportion il y a entre

ceux du dos et ceux de la face sternale; le troisième sternite seul correspond aux quatre premiers tergites.

Fig. 9. Huitième tergite du même, dont la forme particulière et bizarre est très remarquable. R, rectum; O, oviducte.

Fig. 10. Armure du même; on a indiqué sa place dans l'hogdotergite par un contour ponctué. On a conservé l'hogdosternite 8^s, afin de montrer la forme et la position par rapport au 8^t. Quant à l'armure, on voit qu'elle est réduite à l'épimérite 9^{EM}, l'épisternite 9ES, et au sternorhabdite SR.

Fig. 11. Terminaison de l'abdomen du *Passalus transversalis*. Après l'hogdurite 8^t, 8^s, on ne trouve qu'une pièce J, qui représente l'une des pièces latérales de l'armure.

Fig. 12 à 16. Abdomen et armure de la *Tipula oleracea*.— La figure 12 montre les onze urites.— La figure 13 fait voir les éléments de l'armure : tergite, 9^t-*b*; sternite, *f*; épimérite, EM; tergorhabdite, TR-*i*. Cette dernière pièce est unie avec le huitième sternite. Les figures 14 et 15 montrent la forme des sternites, épimérites et tergorhabdites, vus de face et de profil.— Enfin, dans la figure 16, on voit l'urite anal et le préanal correspondant aux décato et endécaturites.

Fig. 17. Abdomen de l'*Asilus crabroniformis*. Il présente plus de sternites que de tergites, ce qui s'explique par le déplacement du métasternite qui s'unit à l'abdomen.

Fig. 18. Terminaison du corps du même; l'urite, placé entre le huitième et le dixième, manque.

Fig. 19 et 20. 8^s, coupe du huitième sternite; au-dessus l'oviducte O. Les pièces, *klg*, réunies dans un plan supérieur à l'oviducte, doivent être considérées comme représentant le neuvième urite, comme on le voit dans la figure 20, PC, annexe de la génération.

PLANCHE 5.

Fig. 1. Abdomen de l'*Hæmatopota plurialis* composé extérieurement de sept urites.

Fig. 2, 3. Terminaison de l'abdomen du même, montrant l'hogdurite 8^t, 8^s rentré.— L'ennaturite, composé seulement de la partie sternale 9^s, en forme de fer à cheval, bizarrement découpée. — Autour de l'anus A, des pièces multiples correspondent aux décato et endécaturites.

Fig. 4. Extrémité de l'abdomen du *Tabanus glaucopis*. Même composition que dans l'*Hæmatopota;* les pièces voisines prenant des formes rapprochées de celles des Éristales, celles qui représentent l'ennaturite, 9^t 9^t, sont plus simples. — On voit, dans cette figure, ainsi que dans la deuxième, souvent au-dessus du neuvième sternite, les glandes annexes de la génération.

Fig. 5. Abdomen de l'*Eristalus tenax*, qui ne paraît à l'extérieur composé que de cinq segments.

Fig. 6. Long tube que la femelle du même fait saillir hors de son abdomen pendant la ponte. — On reconnaît sur ses parois les sixième, septième et huitième urites. L'oviducte s'ouvre, en V, après le huitième.

Fig. 7 et 8 représentent les pièces qui avoisinent l'anus. — En dessous, on voit distinctement un sternite, figure 8. — En dessus, le tergite porte des appendices; leur ensemble doit certainement correspondre aux urites postgénitaux, que l'on a vus se simplifier successivement de plus en plus dans les figures précédentes.

Fig. 9. Abdomen du *Sepedon sphegæus*, dont la notation est faite en vue de l'avortement des proto et ennaturites.

Fig. 10. Terminaison de l'abdomen du même. Les rapports des urites avec la vulve et l'anus sont faciles à comprendre d'après les lettres toujours les mêmes.

Fig. 11. Détails des décato- et endécaturites du même; il est impossible de ne pas remarquer une grande analogie entre cette disposition et celle qu'on observe dans les Orthoptères et les Névroptères.

Fig. 12. Terminaison de l'abdomen du petit Paon de jour, *Vanessia Io*. Hebdurite, 7^t, en forme de cône, hogdurite, 8^t, composé de deux valves. V, orifice copulateur; O, orifice de l'oviducte; A, anus.

Fig. 13 et 14. Extrémités abdominales du Papillon du choux, *Pierris bracica*, vues de profil et de face, pour montrer les formes et le développement des pièces sternales 7^s, S', S'', qui entr'ouvrent l'orifice copulateur V. — Le huitième urite, 8^t, est composé de deux vulves.

Fig. 15. Abdomen du *Smerinthus Populi*, montrant au-dessus du prototergite une pièce qui, n'étant pas constante, peut ne pas être considérée comme un tergite.

Fig. 16. Extrémité de l'abdomen du même. On voit quelle différence il y a entre 7^t du *Smerinthus* et 7^t de la Vanesse, figure 12. PC, poche copulatrice; V, orifice copulateur placé dans l'hebdosternite 7^s; 8^t, hogdurite; A et A', apophyse servant à des insertions musculaires.

Fig. 17 et 18. Terminaison de l'abdomen du *Sphynx Ligustri*. Les mêmes lettres désignent les parties analogues à celles des figures précédentes. Dans la figure 18, on voit des rudiments de la partie sternale du huitième urite, 8^s.

Fig. 19 et 20. Abdomen avec l'extrémité fortement grossie de la *Puce du chien*, montrant les huit urites prégénitaux; V, orifice de la génération. L'ennaturite 9^t, 9^s, est parfaitement distinct; il porte un appendice Y, avec deux stylets secondaires.

RECHERCHES

SUR LA

PRODUCTION DE L'URÉE,

Par M. BISCHOFF,
Professeur à l'Université de Giesen.

(Extraites d'une lettre de l'auteur en date du 9 mai 1853.)

L'appréciation des phénomènes de la vie animale doit être basée sur l'étude approfondie des modifications de la matière dans le corps de l'homme et des animaux, par rapport non seulement à la qualité, mais aussi à la quantité : l'expérimentation par poids et mesures est la seule voie qui, de nos jours, conduise à des notions vraiment scientifiques.

Bien des pas ont été faits pour atteindre ce but, bien plus cependant en restent à faire ; ainsi la physiologie n'est encore que peu avancée dans la connaissance des modifications des substances azotées, auxquelles nous sommes obligés d'attribuer la plus grande valeur dans les fonctions de l'économie animale. Cependant les aliments azotés ont été bien étudiés, de nombreuses recherches ont été faites sur le rejet azoté, principalement sous la forme d'Urée ; mais quoique nous soyons convaincus de l'existence d'un certain rapport entre l'introduction et l'excrétion de ces matières, la qualité et la quantité en restent toujours encore sujettes à la plus grande controverse. Si, d'un côté, nous voyons l'Urée considérée comme le produit final d'une série de modifications des matières alimentaires nitrogénées, ne pouvant s'effectuer que dans l'organisme animal vivant et par l'activité de ses organes, d'autres croient à la possibilité d'une transformation immédiate de l'Albumine en Urée dans le sang même.

Suivant l'opinion des premiers, l'Urée, à part quelques excrétions azotées de peu de valeur, pourrait être considérée comme la mesure quantitative de l'échange qui a lieu dans les parties

nitrogénées du corps, ce qui aurait une portée incalculable pour l'étude des phénomènes vitaux, tandis qu'au contraire la dernière manière de voir exclurait cette valeur physiologique, la quantité de l'Urée dépendant seulement de la masse d'Albumine qui se trouverait par hasard dans le sang.

Les recherches faites jusqu'à présent pour résoudre ces questions ne pouvaient point suffire; les procédés analytiques pour déterminer les quantités d'Urée étaient longs et pénibles, rarement exécutables et exécutés. Mais aussi il y a tant de conditions qui influeraient sur la composition chimique de l'urine, qu'une connaissance exacte de la valeur qualitative et de la quantité sécrétée d'un de ses éléments ne peut être acquise qu'à la suite d'un grand nombre d'observations faites dans les circonstances les plus variées, mais toujours bien déterminées et connues.

Donc, pour pouvoir préciser les rapports de l'Urée aux actes vitaux et en déterminer la quantité sécrétée comme devant servir de contrôle dans les transformations des matières azotées, il fallait créer un procédé d'analyse quantitative de l'Urée, qui fût d'une exécution facile et prompte.

Ce procédé fut trouvé par mon célèbre collègue, M. le professeur de Liebig : il consiste dans l'essai de l'urine avec une solution titrée de nitrate de mercure. Il en a été fait mention peu de temps après sa découverte; cependant le procédé entier ne se trouve au complet qu'aux *Annales de chimie et de pharmacie* du mois de mars 1853.

Avec un peu d'exercice, on peut ainsi déterminer l'Urée dans un quart d'heure; de sorte qu'il m'a été possible de faire une grande série d'analyses de l'urine de l'Homme, mais surtout d'un Chien et d'un Lapin. J'ai déterminé la quantité saturée fournie par l'urine du Chien, journellement et pendant une année entière, dans les conditions les plus variées. J'en ai fait autant de l'urine du Lapin pendant cinq mois.

Quoique je n'aie expérimenté sur l'urine humaine des deux sexes que lorsque ce liquide avait été fournie dans les conditions ordinaires de la vie, il m'a été possible de constater de nombreuses contradictions avec ce qui est connu jusqu'à présent.

Or c'est par mes recherches sur l'urine de ces deux animaux que j'ai acquis la conviction que les circonstances qui influencent la formation et la sécrétion de l'Urée offrent bien plus de vicissitude et de variété qu'on ne l'avait cru.

De nombreuses observations exactes nous restent encore à faire avant que nous puissions établir les lois de cette sécrétion et en déterminer la valeur.

Cependant le commencement en est fait, et les résultats que j'ai obtenus me paraissent déjà propres à lever certains doutes, à ouvrir de nouveaux points de vue, et à servir de base à de nouvelles observations.

Parmi ces résultats, je compte les suivants :

1. On peut assurer que l'Urée est, dans toutes les circonstances, un produit de l'acte de la nutrition et de l'échange des substances azotées qui s'opère dans les organes. Elle ne résulte jamais d'une transformation directe de l'Albumine dans le sang même. Le seul cas échéant, que de la colle parvienne à se mêler au sang, ce qui, dans les circonstances naturelles de la vie, n'arrive probablement jamais, elle pourrait s'y développer, mais alors elle ne serait pas un produit de la transformation des parties solides du corps.

2. Cependant les aliments, par leur quantité et leur qualité, exercent une influence bien plus grande qu'on ne l'avait supposée jusqu'à présent, non seulement sur la transformation de matières, mais aussi sur la production de l'Urée. Il est vrai que de l'Urée est formée et sécrétée pendant l'abstinence complète; mais la quantité d'Urée produite dépend tellement de la richesse en azote des aliments, que le Chien qui servait à mes observations fournissait 190 grammes d'Urée dans les vingt-quatre heures, pendant lesquelles il avait mangé 4 kilogrammes de viande de Vache sans graisse ni os, tandis que la quantité d'Urée se réduisait à 6 ou 8 grammes, lorsque l'animal ne reçut, dans le même laps de temps, que 500 grammes de Pommes de terre et 150 grammes de graisse. Des aliments non azotés, de la graisse, par exemple, diminuent la transformation des parties azotées dans toutes les circonstances. En même temps aussi, toutes choses égales d'ailleurs,

la quantité d'Urée est amoindrie, ce qui pourtant souffre quelques exceptions.

L'alimentation par de la graisse, soit seule, soit aussi accompagnée de beaucoup de viande, produit ce double effet. Si l'alimentation par de la viande est suffisante seulement pour entretenir le même poids de l'animal, la graisse diminue la transformation dans les organes sans cependant impliquer une diminution de l'Urée, dont la quantité, au contraire, peut dépasser celle qu'on obtient avec la même quantité de viande sans addition de graisse. Nous allons revenir sur la cause de ce résultat.

3. Car il résulte d'autres expériences que l'azote alimentaire ou organique, échangé dans un laps de temps donné, ne reparaît jamais en totalité comme Urée ; mais qu'une certaine quantité est toujours éliminée sous d'autres formes, quantité qui, suivant les circonstances, peut être relativement considérable.

La même chose arrive chez notre Chien, quoique son urine ne contienne point d'acide urique et à peine quelque trace d'une autre matière organique azotée. Ce n'est également qu'une très petite quantité d'azote qui est rejetée par les matières fécales, et il est difficile, en effet, de se rendre compte de la forme sous laquelle le reste d'azote qui résulte de la transformation des parties organiques est éliminé, puisque d'après les excellentes observations de MM. Regnault et Reiset, les poumons aussi bien que la peau ne prennent qu'une très petite part dans ce travail excréteur. Ce qui est le plus probable, c'est que cette perte provient d'une décomposition partielle de l'Urée dans le sang même, ou peut-être aussi dans la vessie ; il se formerait du carbonate d'ammoniaque, qui pour lors serait expulsé soit par la peau et les poumons, soit avec l'urine.

Certes les observations de MM. Regnault et Reiset méritent toute confiance ; néanmoins il me semble que, jusqu'à présent, on n'a pu les faire ni pendant assez longtemps ni avec ces variations d'alimentation nécessaires pour pouvoir certifier cette élimination du carbonate d'ammoniaque par la peau et les poumons. Sa présence dans l'urine, au contraire, devient au moins

très probable, lorsque celle-ci, toute fraîche, fut trouvée alcaline et effervescente en y versant un acide, l'animal étant à jeun ou nourri exclusivement avec de la viande.

Cette quantité d'azote, qui n'apparaît pas dans l'Urée, reste à peu près la même, malgré les changements de l'alimentation et de l'échange des matières dans les organes. Une nourriture azotée insuffisante (250 grammes de viande) la portait au maximum, non seulement relatif, mais même absolu, qui se montait à deux tiers de la quantité totale, tandis qu'avec 1,500 grammes de viande qui suffisaient pour maintenir le poids du Chien, elle retombait à un tiers. De la viande prise en excès en causait une diminution absolue telle, qu'il n'en restait qu'une quantité à peine notable. Ceci est pour moi la preuve par excellence que le produit *primitif* de l'échange des matières azotées est l'*Urée*. Une partie de cette Urée se décompose ultérieurement, et devient du carbonate d'ammoniaque p. e., dont l'abondance est en raison inverse de la quantité d'Urée expulsée. La graisse paraît, dans certaines circonstances, s'opposer à cette décomposition finale, et voilà pourquoi : la nourriture étant composée de viande et de graisse, la quantité d'Urée peut devenir plus considérable qu'en nourrissant l'animal avec de la viande pure, malgré la propriété de la graisse de ralentir l'échange de substances azotées dans les organes, et de diminuer, par conséquent, le développement de l'Urée, comme je viens de le dire, précisément parce que la quantité d'Urée formée n'éprouve point d'autres transformations. Je crois en trouver la raison dans le rapport de la graisse à l'acte respiratoire.

Enfin l'eau influe aussi sur cette perte d'azote; car :

4. Les quantités d'eau et d'azote dans l'urine gardent toujours des proportions très exactes. Parmi tous les ingrédients, c'est l'Urée qui a la plus grande influence sur le poids spécifique de l'urine ; plus il y a d'Urée, plus ce poids spécifique augmente. Néanmoins la quantité totale d'Urée sécrétée dans un laps de temps donné est dans un rapport intime avec la quantité d'eau sécrétée en même temps ; car une urine abondante, quelle que soit la diminution de son poids spécifique, entraîne, toutes choses

égales, une somme d'Urée plus considérable dans un laps de temps donné qu'une urine parcimonieuse.

Cette influence de l'eau pourra dépendre de plusieurs effets. L'eau facilite la solution de l'Urée et son extraction des organes ; il est même possible qu'elle en facilite la formation. En tout cas, la rapidité de la mixtion dépendant de la quantité d'eau plus ou moins grande, celle-ci doit influer sur l'élimination de l'Urée. Or la sécrétion et l'excrétion de l'Urée marchant bien plus rapidement en présence de beaucoup d'eau, il ne reste guère de temps pour la transformation ultérieure de l'Urée ; par conséquent l'urine en devient plus riche, tandis que la quantité d'azote, résultant des parties organiques qui n'entrent pas dans la formation de l'Urée, devient d'autant plus petite. Et voilà précisément la raison pour laquelle une plus grande quantité d'azote est perdue pour la formation de l'Urée, lorsque les aliments azotés (la viande) sont donnés en petites doses, tandis que de larges doses de viande n'en occasionnent qu'une faible perte ; car les aliments étant retranchés, la quantité d'urine tombe souvent jusqu'à peu de centimètres cubes dans plusieurs jours, tandis que l'abondance des aliments la fait monter jusqu'à 1200-1500 centimètres cubes dans les vingt-quatre heures.

Il est vrai, d'après ce qui vient d'être dit, que la quantité d'Urée, sécrétée dans de certaines circonstances et dans un temps donné, ne pourra point être considérée comme le contrôle direct de l'échange des parties organiques azotées, même là où l'urine n'en contient aucune autre. Néanmoins l'Urée jouera le rôle le plus important dans l'interprétation de cet acte vital ; il s'agira seulement de mieux étudier les conditions de sa formation et de sa sécrétion, et j'espère avoir fait le commencement de cette étude.

ANALYSE

DES

OBSERVATIONS DE M. MÜLLER

SUR LE

DÉVELOPPEMENT DES ÉCHINODERMES,

Par M. Camille DARESTE.

DEUXIÈME PARTIE.

DÉVELOPPEMENT DES ASTÉRIES.

Les observations nombreuses que M. Müller a faites sur les larves des Astéries l'ont conduit à reconnaître chez ces larves quatre types organiques et quatre modes de développements fort distincts les uns des autres. Ces observations feront dans notre analyse l'objet de quatre chapitres séparés.

1° Type des *Bipinnaria.*

M. Sars a décrit en 1835 (1), sous le nom de *Bipinnaria asterigera*, un animal énigmatique qu'il avait découvert à Florö, animal ressemblant à un Polype par les bras qui garnissent l'une des extrémités du corps, mais ayant l'autre extrémité terminée par une queue garnie de deux lobes ou nageoires, et se faisant remarquer surtout par l'existence d'une Astérie attachée à l'extrémité qui porte les bras. M. Sars considéra d'abord cet animal comme un Acalèphe; plus tard (en 1844), il émit l'opinion que la *Bipinnaria asterigera* était probablement une Astérie en voie de développement, et pourvue d'un grand appareil pour la natation.

(1) *Beskrivelser og Jagtagelser*, etc. Bergen, 1835, p. 37 (pl. 15, fig. 40).

En 1847, cette opinion fut mise hors de doute par les observations de MM. Koren et Daniellsen (1). Mais les observations de ces deux naturalistes sont incomplètes, et en plusieurs points inexactes : ils ne parlent point de la disposition des cils vibratiles, et ils ont méconnu la véritable nature de l'intestin et ses rapports avec l'Astérie. Ces points de l'histoire de la *Bipinnaria* ont été complétement établis par les observations suivantes de M. Müller (2), observations qui ont été faites sur la *Bipinnaria asterigera* elle-même et sur plusieurs espèces voisines.

§ I. Observations faites sur des larves de *Bipinnaria* trouvées à Helsingôr, dans le Sund (septembre 1847). Ces larves nageaient en pleine mer, à l'aide de leurs cils vibratils.

« Dans l'âge le plus jeune que j'ai pu étudier, cette larve avait une longueur de 1/6e de ligne ; les plus grandes n'avaient que 2/5e de ligne ; elles étaient entièrement transparentes. Sur les plus jeunes, l'une des faces, que j'appelle la face dorsale, est fortement convexe comme la quille d'un bateau. L'une des extrémités est arrondie, et en ce point la face dorsale se replie sur la face ventrale ; ce repli se termine, avant le milieu de la face ventrale, par un bord libre qui ressemble à une soupape ; l'autre extrémité est mousse et sans repli. Sur la face ventrale, on voit dans la partie qui avoisine l'extrémité mousse une figure en forme de bouclier qui repose au-dessus de la partie dorsale, comme le pont d'un bateau. Entre les parties, que j'appelle le repli en forme de capuchon et le couvercle en forme de bouclier, se trouve un sillon transverse qui conduit dans la bouche. La bouche a la même forme que dans les larves d'Échinides déjà décrites ; il en est de même de l'œsophage qui se rétracte fortement de temps en temps,

(1) *Nyt magazin fur naturvidenskaberne* Christiania. 1847, p. 253. — *Ann. des sc. nat.*, juin 1847, p. 347.

(2) Les observations de M. Sars ont été faites en mai, celles de MM. Koren et Daniellsen en septembre et en octobre, sur des larves qui présentaient déjà les Astéries. M. Müller a observé des *Bipinnaria* sans Astérie, à Helsingôr, en septembre, et à Marseille en février et mars. Ces faits établissent que la reproduction et la métamorphose des Astéries n'ont point d'époques déterminées.

et de l'estomac qui est placé dans la partie supérieure de la région ventrale (1). La bouche présente d'une manière très évidente un bord inférieur concave et un bord supérieur échancré à son milieu ; en d'autres termes, la lèvre inférieure est concave ; la lèvre supérieure a la forme bec-de-lièvre. L'œsophage se prolonge dans la partie supérieure ; il est garni d'une couche musculaire à fibres circulaires. L'estomac est allongé, et se rétrécit brusquement à son extrémité, comme s'il se transformait en un intestin très court. Ce dernier se replie vers la face ventrale, et il se termine dans le repli en forme de capuchon, sans qu'il m'ait été possible d'y voir avec certitude une ouverture. Un développement plus complet ne laisse plus de doute sur l'existence d'un anus.

» Ces petites larves nagent et tournent constamment sur elles-mêmes par le mouvement des cils vibratils qui couvrent la surface de leur corps. Une frange ciliée particulière entoure leur corps comme une élégante écharpe ; ou plutôt ce sont deux bandes ciliées séparées par un sillon profond : la première borde la moitié inférieure de la face ventrale qui a la forme de bouclier, et revient sur elle-même le long de ce bouclier ; la seconde accompagne le bord de tout le petit bouclier jusqu'à la partie supérieure de la région ventrale, passe le long du capuchon ventral, au-dessus de la bouche, de droite à gauche, ou se dirige transversalement, et elle revient aussi sur elle-même en un cercle fermé. L'une des franges passe en dessus, l'autre en dessous de la bouche. Entre les deux se trouve le sillon transverse qui conduit à la bouche. Sur les côtés du corps on trouve, entre les deux franges un sillon longitudinal disposé de la même manière, qui, vers l'extrémité inférieure, se dirige d'un côté à l'autre.

» Les larves, qui ont atteint une longueur double, n'ont plus la forme d'un bateau, mais elles sont plus aplaties ; la face dorsale a encore la forme d'un bouclier. Le bouclier dorsal se recourbe à l'extrémité supérieure mousse du corps, pour se réunir

(1) L'extrémité supérieure correspond à l'estomac et à l'intestin ; la partie inférieure à la bouche. Pendant la nage, la partie inférieure est en avant, l'extrémité supérieure en arrière.

au capuchon ventral qui recouvre l'estomac. L'extrémité inférieure du corps se prolonge en deux lames séparées par les sillons latéraux ; ces lames, à leur extrémité, sont entièrement distinctes l'une de l'autre ; l'une est ventrale, l'autre dorsale : ce sont les premiers indices des deux nageoires. La lame ventrale n'est autre chose que le champ ou bouclier ventral avec sa frange ciliée particulière ; la plaque dorsale est le champ dorsal allongé avec sa frange ciliée. Les deux lames sont, vers la bouche, partagées par une fente, à l'endroit où les sillons latéraux pénètrent entre les deux lames et entre les deux franges ciliées.

» L'œsophage, fortement rétractile, l'estomac et l'intestin, n'ont éprouvé aucun changement ; l'intestin est plus nettement séparé de l'estomac, l'anus plus visible. Dans tout l'appareil digestif, on voit le mouvement ciliaire.

» Le dernier changement consiste en ce que sur les bords du bouclier dorsal, et de son repli en forme de capuchon, aussi bien que sur ceux du bouclier ventral, se développent des appendices auriculaires qui agrandissent les franges ciliées. Il n'y a point dans ces appendices de tiges calcaires. L'animal les meut lentement ; il modifie leur forme tantôt par suite d'une impulsion interne, tantôt lorsque ces lames sont excitées par de petits Animalcules. Ces appendices sont répartis avec une symétrie parfaite à droite et à gauche, à l'extrémité antérieure et à l'extrémité postérieure. L'un se prolonge de chaque côté en forme d'oreilles, à l'extrémité supérieure, vers l'endroit où le bord dorsal se recourbe vers la face ventrale ; deux autres existent de chaque côté sur le bord dorsal ; deux autres, enfin, de chaque côté, sur le bord ventral, l'un à la moitié supérieure, l'autre à la moitié inférieure. Il y a ainsi cinq paires d'appendices.

» Plus tard, les caractères distinctifs des *Bipinnaria* sont encore plus marqués. En effet, outre les appendices latéraux du corps, on voit encore, à la partie terminale inférieure, deux lobes placés l'un en avant de l'autre, et sur chacun desquels la frange ciliée se dirige de droite à gauche ; sur le lobe dorsal, la frange ciliée du bord dorsal ; sur le lobe ventral, la

frange ciliée du bord ventral. Quant au sillon transverse situé entre la partie supérieure et la partie inférieure de la région ventrale, et quant aux sillons latéraux, il n'y a rien de changé. Un autre signe caractéristique des *Bipinnaria*, c'est qu'à l'extrémité supérieure la frange ciliée ne court pas de droite à gauche, mais qu'elle s'étend sur les appendices auriculaires supérieurs du bord dorsal au bord ventral; tandis que le contraire a lieu à l'extrémité postérieure, parce que les franges s'étendent de droite à gauche sur les deux lobes situés en face l'un de l'autre. Par contre, il n'est pas nécessaire que les deux lobes ou nageoires aient ou n'aient point un égal degré de développement; l'essentiel consiste dans les deux lobes placés l'un au-devant de l'autre, avec les franges ciliées se dirigeant de droite à gauche sur les faces opposées....

» Sur d'autres larves, on voit encore près de l'estomac et de l'intestin deux conduits cœcaux, qui sont suspendus au-dessous de la bouche. Dans ces conduits se mouvaient de petites sphères animées d'un mouvement de rotation sur elles-mêmes. Sur d'autres exemplaires nous n'avons pu reconnaître ni ces conduits, ni les granules qui se meuvent dans leur cavité (1).

» Toutes les larves observées à Helsingör ont la transparence du verre mat et sont incolores; elles paraissent appartenir à la même espèce. Un de ces exemplaires se faisait remarquer par des corpuscules allongés et irréguliers semblables à des noyaux de cellules, et disséminés dans la substance transparente du corps. »

En février et mars 1849, M. Müller a observé à Marseille une *Bipinnaria* entièrement semblable à celle d'Helsingör par l'ensemble de son organisation, et n'en différant que par quelques détails sans importance. Une de ces larves présentait une tache de couleur orangée sur tous les appendices et sur les lobes ou nageoires inférieures.

(1) Ces conduits, et les corpuscules mobiles dans leur intérieur, ont été vus par Van Beneden sur une larve observée à Ostende (mars et avril 1849), larve qu'il a désignée sous le nom de *Brachina*.

§ II. *Bipinnaria asterigera.* Études faites sur des individus conservés dans l'alcool, et envoyés de Copenhague par le professeur Steenstrup.

Les observations d'Helsingör et de Marseille ont été faites sur des individus qui ne présentaient point encore d'indice de l'Échinoderme. Les larves envoyées par M. Steenstrup, et qu'il tenait de M. Daniellsen, avaient une longueur de 1 pouce à 1 pouce 3/4, tandis que celles du paragraphe précédent n'avaient que 2/5e de ligne. Il résulte de ces nouvelles observations que les larves précédemment décrites étaient réellement des *Bipinnaria*, qu'elles appartenaient au même genre d'Astéries, et qu'elles provenaient seulement d'espèces différentes.

» Dans la *Bipinnaria asterigera*, la région caudale est très allongée ; elle se présente sous la forme d'un prolongement long, plat, et susceptible d'un mouvement énergique, situé sur la face supérieure ciliée et faisant suite à la bouche, dans lequel on distingue une face ventrale et une face dorsale, des bords latéraux et les nageoires terminales. Au contraire, les appendices sont très rapprochés, de chaque côté, sur la partie supérieure de l'animal ; la partie supérieure frangée occupe seulement le tiers ou le quart de la longueur totale; la région caudale, large et aplatie, se termine en deux lobes, ou nageoires, situés en avant l'un de l'autre, dont l'un est ventral et l'autre terminal.

» J'ai compté quatorze bras appendiculaires, sept de chaque côté. Les observateurs précédents n'en avaient compté que douze. Les petites *Bipinnaria* d'Helsingör et de Marseille n'en ont que dix. D'après Koren et Daniellsen, les bras appendiculaires de la *Bipinnaria asterigera* se meuvent pendant que l'animal nage.

» L'Astérie se trouve à la partie supérieure entre les appendices supérieurs de l'un et de l'autre côté.

» Sur le milieu, en dedans de la couronne d'appendices, se trouve une échancrure en forme de fer-à-cheval, dirigée d'avant en arrière le long de la convexité du corps. La paroi du corps de la larve se prolonge comme un couvercle ou une soupape au-dessus de la concavité du fer-à-cheval. Dans le milieu de la cavité en

fer-à-cheval, au-dessous de ce couvercle, se trouve la bouche, ayant la forme ordinaire qu'elle présente dans les larves d'Échinodermes, et déjà parfaitement reconnaissable. La bouche est, d'une manière très évidente, terminée inférieurement par un rebord concave, et fendue supérieurement comme un bec-de-lièvre. Le couvercle s'étend sur cette fente allongée. De la bouche part l'œsophage musculeux, et il monte, au-dessous du couvercle, jusqu'à l'étoile de mer.

» Un conduit assez court s'élève au-dessus de l'opercule ou du couvercle; il est ouvert à son extrémité, de telle sorte que l'on peut y introduire un cheveu : c'est le conduit anal. Il a été vu par Sars, par Koren et Danielssen. Sars considère ce conduit, qu'il a vu se contracter, comme la bouche de la *Bipinnaria;* il dit que la bouche est saillante comme un bec, et qu'elle est de couleur orangée très foncée. Koren et Daniellsen le décrivent avec raison comme le conduit anal, et ils ont vu ses relations avec le canal intestinal de l'Astérie.

» Koren et Daniellsen observèrent encore l'autre conduit, qui a été précédemment nommé la bouche et l'œsophage ; mais ils ont méconnu sa signification, et ils l'ont pris pour un conduit respiratoire pénétrant dans la cavité générale de l'Astérie. Il est vrai qu'il pénètre dans l'Astérie, mais c'est dans l'estomac. Ce conduit est donc la bouche et l'œsophage commun de la larve et de l'Astérie ; avant la formation de l'Astérie, il formait la bouche et l'estomac de la larve; après que l'Astérie s'est développée autour de l'estomac de la larve en se l'appropriant, ce conduit forme la bouche et l'œsophage qui servent pour les deux, il apporte la nourriture à l'estomac et à l'intestin dans l'intérieur de l'Astérie, à travers sa face dorsale, à une place opposée à celle de sa bouche définitive.

» Koren et Daniellsen n'ont point aperçu la bouche de la larve; ils parlent seulement de la bouche ventrale de l'Astérie, et ils paraissent croire que la bouche définitive de l'Astérie était la bouche de la larve, pendant la période où l'Astérie n'était pas encore développée. Mais la bouche définitive ou ventrale de l'Astérie se forme d'abord sur l'Astérie elle-même; elle est encore

complétement fermée par le prolongement de la peau de l'étoile qui la recouvre, sur les deux exemplaires de la *Bipinnaria asterigera* que j'ai étudiés, et elle présente en son centre une petite saillie en forme de point.

» Sa véritable signification est fondée, premièrement, sur l'organisation des *Bipinnaria* avant l'apparition de l'Astérie; secondement, sur la comparaison des *Bipinnaria* avec les autres larves d'Échinodermes déjà décrites ; troisièmement, sur la dissection même de la *Bipinnaria*. L'étude du jeune âge de la *Bipinnaria* démontre que ce que j'appelle la bouche de la *Bipinnaria asterigera* est effectivement la bouche, et que ce que j'appelle le conduit anal correspond à l'anus de la jeune *Bipinnaria*. C'est ce qui résulte également de la comparaison de ces larves avec d'autres larves d'Échinodermes. Dans toutes, la bouche a la même forme, concave inférieurement et fendue supérieurement, du côté de l'œsophage, comme un bec-de-lièvre; elle se trouve toujours dans un sillon transverse qui a ici la forme d'un fer-à-cheval. Enfin la dissection de la *Bipinnaria asterigera* et de son Astérie donne à ce fait sa complète évidence. Le canal œsophagien s'insère dans l'estomac de l'Astérie, qui d'abord était seulement l'estomac de larve avant que l'Astérie ne fût formée; de même, l'intestin de l'Astérie pénètre dans le conduit anal; comme chez les jeunes *Bipinnaria*, l'intestin de la larve s'ouvre dans l'anus.

» Koren et Daniellsen n'ont observé les cils vibratils que sur les bords de l'appareil de natation et des tentacules. Sur les exemplaires de la *Bipinnaria asterigera* conservés dans l'alcool, j'ai reconnu les franges ciliées disposées comme chez les jeunes *Bipinnaria*. La frange ciliée est double; les deux cordons s'accompagnent l'un l'autre, et sont séparés par un espace vide. Ils occupent sur les bords latéraux du corps le rebord dorsal et le rebord ventral; ils se rejoignent au-dessus et au-dessous de la bouche dans le sillon transverse en fer-à-cheval, au-dessus de la face ventrale, aux bords de ce sillon. La plus longue des deux franges ciliées accompagne le bord supérieur ou l'opercule du sillon en fer-à-cheval, et elle s'étend depuis cet endroit jusqu'aux

côtés du corps ; de cette partie de la frange ciliée sortent des prolongements qui se dirigent sur les six bras de chaque côté, prolongements qui s'accompagnent deux à deux jusqu'à l'extrémité des bras ou des appendices pour s'y réunir l'un à l'autre. Cette frange ciliée, qui produit sur les bras une double ceinture avec un intervalle vide au milieu, descend sur le bord de la région caudale, et s'étend sur le bord du lobe caudal, terminal, de l'un à l'autre côté.

» La seconde frange ciliée revêt le bord inférieur du sillon transverse en fer-à-cheval, descend au-dessous de la bouche, s'étend de là en tournant sur les côtés du corps, double sur les côtés du corps la première frange ciliée, celle que nous avons déjà décrite, et dont elle est séparée par un sillon ; elle part de cet endroit pour se diriger sur les côtés de l'appendice en forme de queue ; là elle se dirige parallèlement à l'autre frange ciliée, de telle sorte qu'il existe un sillon entre elles deux, et elle tourne autour du second lobe caudal qui n'est pas pas terminal, et qui est plutôt ventral, pour aller rejoindre l'autre côté, c'est-à-dire le bord qui suit la nageoire de droite à gauche. On doit ainsi distinguer sur les bords de la queue deux rebords ou franges ciliées, séparées par le sillon des bords latéraux, la frange dorsale et la frange ventrale. La première est le prolongement de la frange supérieure du sillon transverse en fer-à-cheval, qui pénètre sur le lobe caudal terminal ; la seconde est le prolongement de la frange inférieure du sillon en fer-à-cheval pénétrant sur le lobe caudal terminal. C'est de la deuxième frange (la frange ventrale) que le septième bras ou le plus inférieur tire son rebord cilié ; car cet appendice reçoit un prolongement de ce dernier bord de la frange ciliée supérieure ou dorsale garnie de six bras de chaque côté, tandis que la frange ciliée inférieure et ventrale ne garnit de chaque côté qu'un seul bras. Le dernier bras se distingue encore par sa position, par son origine sur la face ventrale et par sa direction en bas....

» Ces animaux présentent donc la plus complète analogie avec les jeunes *Bipinnaria* observées à Helsingör et à Marseille.

» Pour ce qui concerne l'organisation intime de la masse ani-

male, il ne m'a pas été possible d'aller plus loin sur les exemplaires conservés dans l'alcool. Koren et Daniellsen ont reconnu, dans la peau, sous le microscope, des particules calcaires irrégulières ; ils ont vu au-dessous de la peau une couche musculaire de fibres transverses et longitudinales, à l'aide desquelles les tentacules et l'appareil natateur tout entier peuvent se rétracter.

» L'Astérie de la *Bipinnaria asterigera* se produit au bord supérieur du corps de la larve, au-dessus des bras, comme on place la sphère céleste sur les épaules du roi Atlas. La face dorsale de l'Astérie est tournée obliquement par rapport au corps de la larve; elle s'attache à la larve dans un plan qui correspond à l'un des espaces interradiaires de l'Astérie. La face ventrale de l'Astérie est séparée de la larve par la bouche encore fermée. L'axe idéal de l'Astérie, qui passe par le centre de la face dorsale et le centre de la face ventrale, s'étend obliquement de bas en haut. Le conduit anal s'étend assez pour que son prolongement idéal tombe dans l'étoile, à gauche de l'espace interradiaire inférieur, et à côté du milieu, au point où, dans les Astéries adultes complétement développées, se trouve la petite ouverture anale décrite dans le *Système des Astérides* de Müller et Troschel. L'axe de l'Astérie se croise avec l'axe de la larve. La face ventrale de l'Astérie regarde en dessus et en dessous, et également aussi latéralement. J'ai déjà fait remarquer la position oblique de l'Échinoderme dans les autres larves que j'ai décrites.

» L'Astérie de la *Bipinnaria asterigera*, rouge à l'état frais, a cinq bras ou rayons courts, le dos voûté, le bord sans plaques marginales, et dans chaque sillon brachial, deux séries d'ambulacres avec une extrémité en massue; dans notre exemplaire, il y en a huit paires dans le sillon brachial (1). Sur la face dorsale, comme sur la face ventrale, se trouvent disséminées de courtes acicules, qui se disposent en série en dehors des sillons ventraux, de telle sorte que chaque ambulacre a près de lui et en

(1) M. Müller fait observer que ces caractères éloignent la *Bip. asterigera* du genre *Asteracanthion*, qui présente quatre séries d'ambulacres, et qu'elle appartient à la division des Astéries ayant un anus, et les ambulacres terminés par une ventouse et répartis en deux séries.

dehors une petite épine ; de là, jusqu'au rebord de l'animal, il n'y a point d'autre série (1).

» L'Astérie de la *Bipinnaria asterigera* ne possède encore aucune plaque madréporique....

» Le conduit, que Koren et Daniellsen appellent *conduit respirateur*, et qui, d'après mes recherches, n'est autre chose que la bouche et l'œsophage de la larve, s'insère dans l'Astérie. Dans ce genre l'Astérie, complétement formée, se sépare du reste de la larve ; et cela arrive, d'après Koren et Daniellsen, parce que le conduit *respirateur* se détache par des contractions énergiques, et demeure uni à l'appareil natatoire ou le reste de la larve, tandis que l'étoile présente une ouverture dans le voisinage de l'anus, là où s'insère le conduit en question. L'appareil natatoire se meut encore plusieurs jours après la séparation de l'Astérie. Lorsque cette séparation, dans les *Bipinnaria*, est produite artificiellement, on observe sur l'Astérie, de chaque côté, en dehors du conduit anal, une ouverture à la place où le canal était précédemment attaché (2).

» La *B. asterigera* est assez grande pour pouvoir être disséquée,

(1) M. Müller fait observer que la disposition de ces épines rapproche la *B. asterigera* des deux genres *Pteraster* et *Asteriscus*, qui vivent sur les côtes de la Norwége ; tandis qu'elles l'éloignent du genre *Asteropsis* dont une espèce, l'*Asteropsis pulvillus*, vit également sur les côtes de Norwége, mais est privée d'épines. Il fait observer également que MM. Koren et Daniellsen admettent que partout les piquants sortent, au nombre de quatre ou cinq, d'un tubercule calcaire, et que ces tubercules forment le squelette calcaire d'un de ces piquants. On ne retrouve point cette disposition dans les piquants des Astéries norwégiennes adultes ; mais sur les deux exemplaires qu'il a étudiés, cette disposition ne se rencontre point ; ces piquants ne sont pas si complétement développés, et sont cylindriques et recouverts par la peau.

(2) Dans ses premières observations, M. Müller avait cru pouvoir admettre, en la rectifiant, l'opinion de MM. Koren et Daniellsen sur la formation des plaques madréporiques. Ces naturalistes avaient considéré la plaque madréporique comme une cicatrice formée à l'endroit où l'organe, qu'ils appellent *conduit respirateur*, s'insère sur l'Astérie. M. Müller avait d'abord adopté cette opinion en faisant remarquer toutefois que ce prétendu *conduit respirateur* n'est, en réalité, que l'œsophage de la larve. Nous verrons un peu plus loin que de nouvelles observations l'ont conduit à une opinion différente.

sous une forte loupe, avec des aiguilles. C'est ainsi que j'ai pu voir que l'œsophage de la larve, conduit très musculeux et très consistant, pénètre dans la face dorsale de la larve, dans une position excentrique et entre deux rayons. L'union de l'Astérie et de la larve ne se trouve point au milieu du dos de l'Astérie, mais dans un espace interradial inférieur. Le conduit œsophagien ne se borne pas à traverser la paroi du corps de l'Astérie, mais son prolongement rétréci pénètre directement dans les parois de l'estomac. Quand on sépare de l'Astérie l'œsophage de la larve, on trouve dans la peau de l'Astérie et dans la paroi de l'estomac une petite ouverture. Le conduit anal est situé à gauche de cette ouverture, mais très près d'elle; il ne se trouve point dans l'espace interradial inférieur, mais dans l'espace radial gauche adjacent, et est à une distance marquée du milieu de l'étoile. L'estomac est encore, à cette époque, un sac arrondi, ne possédant point les intestins cœcaux de l'Astérie adulte. Koren et Daniellsen ont représenté au lieu de l'estomac un canal intestinal fin et contourné, qui forme un repli circulaire s'étendant depuis le milieu de la région ventrale ou la région de la bouche définitive de l'Astérie, jusqu'au conduit anal; ce qui ne se rapporte, en aucune façon, aux organes digestifs de l'Astérie adulte. Je trouve, en disséquant la *Bipinnaria*, dans mes deux exemplaires, un estomac remplissant la plus grande partie de la cavité générale de l'Astérie, estomac qui se prolonge en un intestin contourné. Dans l'Astérie ouverte par la région dorsale, l'intestin se dirige immédiatement au-dessus de l'estomac, vers le côté gauche; il forme un arc épais qui s'étend sur deux rayons de l'Astérie jusqu'au conduit anal, et il pénètre au-dessus du troisième rayon dans le conduit anal. L'estomac et l'intestin sont renflés partout où ils sont en présence de l'un des cinq bras. Le conduit anal a deux couches: l'intérieure est la prolongation de l'intestin, l'extérieure est en rapport avec la peau de l'Astérie ou de la larve.

» En comparant ces observations avec ce que nous donne l'anatomie des jeunes *Bipinnaria* avant le développement de l'Astérie, il résulte que l'estomac et l'intestin de la larve dans

l'Astérie en train de se développer sont réunis ensemble, et que cet appareil digestif est commun jusqu'à la séparation de l'étoile. C'est l'œsophage de la larve qui se sépare de l'Astérie.

» La place où l'œsophage de la larve se sépare de l'Astérie, et est remplacée par une ouverture qui conduit dans l'estomac de cette dernière, se trouve dans celui des cinq espaces interradiaires de l'Astérie qui est le plus inférieur, c'est-à-dire celui qui est uni à la larve, dans une position moyenne entre le centre dorsal de l'Astérie et l'extrémité ventrale de cet espace interradiaire. A égale distance du centre dorsal se trouve l'orifice du conduit anal, à gauche de l'ouverture précédemment indiquée. L'Astérie complétement détachée présente encore des ouvertures sur deux autres points : l'une immédiatement au-dessus de l'orifice d'entrée de l'œsophage, dans le voisinage du milieu de l'Astérie; l'autre immédiatement au-dessous de l'orifice d'entrée de l'œsophage, près du bord de l'Astérie ; tous les deux dans le même espace interradiaire que cet orifice d'entrée. Ces trois places sont séparées par des replis cutanés à des bords déchirés. L'ouverture supérieure béante conduit dans la cavité générale de l'Astérie, entre l'estomac et la paroi du corps, et est très marquée dans l'un des exemplaires; elle ne l'est point dans l'autre ; sur celle-ci la paroi dorsale de l'Astérie s'était déjà étendue au-dessus de l'estomac, avant que j'aie pu remarquer cette ouverture béante. L'ouverture béante inférieure est visible sur les deux exemplaires. L'ouverture béante supérieure, celle qui conduit dans la cavité générale de l'Astérie, doit avoir communiqué avec la partie du corps de la larve qui est située en avant de l'œsophage dans la région du couvercle, au-dessus du sillon transverse en fer-à-cheval. L'ouverture béante inférieure de l'Astérie doit avoir communiqué avec la partie du corps de la larve, qui était placée derrière l'œsophage sur la face dorsale de la larve, et où l'on reconnaît encore, sur la larve détachée en partie ou en totalité, une petite ouverture ou un petit espace, dirigé longitudinalement entre l'œsophage et la paroi dorsale de la larve.

» L'ouverture béante inférieure conduit dans l'espace interradiaire inférieur de la peau dorsale de l'Astérie, non, comme il le

semblerait d'abord, dans la cavité générale de l'Astérie, mais immédiatement au-dessous de la peau de l'Astérie, dans un canal particulier assez large, qui s'étend jusqu'à l'extrémité ventrale de l'espace interradiaire. L'origine de ce canal a une paroi propre, comme je m'en suis assuré. Je présume qu'il en est ainsi pour toute sa longueur; mais la petitesse des objets, et l'état dans lequel ils se trouvent, par suite de leur long séjour dans l'alcool, m'empêchent de m'en assurer. Des recherches plus complètes sont nécessaires pour acquérir sur ce point une entière certitude.

» Ce canal paraît être, ou le premier indice du canal pierreux de l'Astérie adulte, ou la cavité interradiaire, encore peu étudiée, qui se trouve entre les piliers du canal pierreux et les téguments, cavité qui, dans l'Astérie adulte, est située dans l'espace interradiaire correspondant à la plaque madréporique, et s'étend au-dessous de la peau de cette plaque jusqu'à l'angle buccal où il se termine. Il est entouré des deux côtés par des cloisons ligamenteuses, qui ont entre elles le pilier du canal pierreux; la paroi supérieure est formée par la peau de l'Astérie; la paroi interne est membraneuse: dans cette paroi interne est placé le pilier du canal pierreux qui, à l'une de ses extrémités, s'attache à la face interne de la plaque madréporique, et à l'autre repose sur la face ventrale de l'Astérie, dans un espace interradiaire et à côté de la bouche (1).... Quelle est la signification de cette cavité située entre la peau et le canal pierreux? Nous l'ignorons encore, et nous ne pourrons la déterminer que par l'étude d'Astéries encore vivantes. J'ai retrouvé cette cavité dans tous les genres d'Astéries. Dans l'*Astrogonium phrygianum*, la paroi du pilier ou du canal pierreux qui est adossée à cette cavité est garnie longitudinalement de longues franges membraneuses. Le cœur de l'Astérie est évidemment attaché sur la face libre de ce pilier.

» Je soupçonne que cette partie problématique de l'Astérie est en rapport avec une partie du corps de la larve, peut-être avec le système particulier situé en dehors de l'appareil digestif, et dans lequel on a vu le mouvement vibratile des corpuscules.

(1) Voyez à ce sujet les travaux de Tiedemann, et ceux, plus récents et plus exacts, de Siébold. (Müller, *Archiv.*, 1836, p. 291, pl. X, fig. 14, 18.)

»Sur les deux exemplaires de la *Bipinnaria* que j'ai disséqués, on ne voit encore aucun indice du canal pierreux ; si ce n'est pas le large canal que j'ai déjà décrit, il doit se former dans la paroi interne du canal inférieur béant de l'Astérie. Je profite de cette occasion pour rappeler que les Astéries qui ont deux plaques madréporiques dans des espaces interradiaires différents, ont également deux canaux pierreux qui se correspondent par tous les détails de leur structure. »

Ici s'arrêtent les premières observations de M. Müller sur la *Bipinnaria;* elles ont été reprises plus tard sur des exemplaires rapportés de Sicile par Krohn, et conservés au Musée de Hambourg. Ces *Bipinnaria* avaient la même forme et la même taille que les *Bipinnaria* de Norwége ; leurs nageoires étaient plus longues.

« J'ai eu occasion, sur de nouveaux exemplaires bien développés de la *Bipinnaria asterigera*, d'observer la plaque madréporique sur l'Astérie, qui n'était point encore séparée de la larve. C'est une petite proéminence entourée de papilles microscopiques, et occupant la place dans laquelle j'ai précédemment observé la deuxième ouverture sur l'Astérie détachée de la larve. Ce mamelon est situé dans le voisinage de l'orifice d'entrée de l'œsophage dans l'Astérie, et se dirige de ce point vers la face ventrale (et non sur la face ventrale elle-même) dans l'espace qui sépare les deux rayons, entre les deux bras de l'Astérie les plus voisins de la larve. Lorsque la face ventrale de l'Astérie est tournée supérieurement, et que ces deux bras sont dirigés vers l'observateur, le mamelon, dans mes trois exemplaires, se trouve toujours plus voisin du bras gauche de l'étoile. C'est à ce mamelon que commence le canal pierreux, qui est très évident ; ce dernier pénètre dans le canal circulaire du système des vaisseaux aquifères, qui est aussi très évident, et sur lequel naissent les canaux longitudinaux également très marqués qui se rendent aux ambulacres des bras. La plaque madréporique de l'Astérie de la *Bipinnaria* présente d'abord, à la première vue, l'aspect d'une ouverture qui serait entourée de papilles, mais on finit par y reconnaître seulement une dépression entre les papilles : une pointe d'aiguille appliquée en

cet endroit vient heurter contre une résistance; un cheveu même ne peut pas être introduit dans le canal pierreux. Comme cette place se trouve sur la limite qui sépare l'Astérie de la larve, elle peut être facilement lésée pendant la séparation de l'Astérie; et c'est ainsi que doit se produire l'ouverture que j'ai vue précédemment, d'une manière très manifeste, sur des Astéries que j'avais séparées artificiellement. En déchirant la peau de la larve, sur sa face ventrale, dans le voisinage de l'Astérie, on peut se convaincre que la peau de la larve communique avec celle de l'Astérie; que la cavité générale qui entoure l'œsophage, dans la larve, communique avec celle de l'Astérie, de la même façon que le pharynx communique avec l'estomac, et que ce dernier se prolonge dans l'intestin et dans l'anus. Sur de plus jeunes exemplaires, une partie de l'estomac s'étend depuis la cavité générale de l'Astérie jusque dans la cavité générale de la larve, sous la forme d'un sac; et l'adhérence de la larve et de l'Astérie est, par cela même, d'une étendue beaucoup plus grande que dans les individus dont l'Astérie est déjà plus volumineuse. »

§ III. *Bipinnaria* observée à Trieste, d'une espèce différente de la *B. asterigera* et de celle d'Helsingör, de Marseille et d'Ostende. (Cette larve est figurée planche VII, figure 1 à 6.)

« Elle se distingue par la brièveté et le nombre restreint des appendices, et par la brièveté ou plutôt par l'absence des deux nageoires, qui sont simplement représentées par les sinuosités des franges ciliées ventrale et dorsale étendues de l'un à l'autre côté de l'extrémité effilée du corps, de telle sorte qu'entre la face antérieure et la face postérieure du corps on n'observe plus de cannelure ou de sillon, et que ces deux régions s'unissent l'une à l'autre sous des angles droits par une ligne droite. Elle se distingue encore par la promptitude de ses métamorphoses, qui commencent lorsque l'animal a atteint une longueur de 2/10es de ligne, et qui ont déjà, en grande partie, développé l'Astérie lorsque l'animal a 4/10es de ligne. Les plus jeunes *Bipinnaria* avaient seulement 1/15e de ligne dans leur plus grand diamètre : à cet état, et quand elles ont atteint une longueur de 2/15es de

ligne, elles ne présentent encore ni appendices, ni lames latérales; les franges ciliées s'étendent sur les bords en faisant des sinuosités peu nombreuses... Généralement sur les bords latéraux dorsaux se développent quelques lobes courts, sur lesquels se termine la frange ciliée; d'autres lobes semblables, et encore plus courts, se développent sur la face ventrale, aux deux bords latéraux ventraux.... Les franges ciliées ne sont point garnies de pigment. La bouche, l'œsophage, l'estomac, l'intestin, l'anus, sont constitués exactement comme dans les *Bipinnaria* d'Helsingör et de Marseille. Les lignes que j'ai décrites et figurées dans les *Auricularia*, et qui indiquent la profondeur des sillons latéraux et des sillons transverses du corps, se voient encore aux mêmes places chez notre *Bipinnaria*, quand on examine les faces antérieure et postérieure du corps (1).

» L'animalcule fait mouvoir son corps transparent comme du verre par une forte inflexion de la face dorsale, sans que sa transparence laisse apercevoir de muscles. Ces mouvements s'observaient le mieux et le plus fréquemment sur les larves qui avaient souffert pendant l'observation et qui approchaient de la mort, approche que l'on pouvait reconnaître à l'opacité du corps et à son aspect ridé. L'inflexion violente et durable de la face dorsale doit être considérée, en quelque sorte, comme une convulsion tétanique de ce petit être. Les larves étaient alors raccourcies et comme coudées vers le milieu du dos.

» Sur les côtés de l'estomac, on voyait dans ces jeunes larves, de chaque côté, un dépôt considérable d'une masse blastémateuse pareille à celle qui se voit, pendant un temps déterminé, dans les larves d'Ophiures, d'Oursins et d'Holothuries, et qui disparaît plus tard. Ces corps ne peuvent être confondus ni avec les cœcums garnis de cils vibratiles, qui ont été déjà décrits, ni avec leur bifurcation, organes qui sont probablement, pendant un certain temps, contemporains de ces masses.

» On voyait très évidemment le pore qui n'a pas encore été observé chez les *Bipinnaria*, mais qui a déjà été observé chez les

(1) Voyez la partie relative aux Holothuries.

Tornaria et les *Auricularia* (1). L'ouverture, entourée d'un anneau, se trouve sur le dos de la larve au-dessus de l'estomac (fig. 1, 2, 3, *g*). Chez les larves qui n'ont pas encore atteint 15/100es de ligne, ce pore et le canal qui lui fait suite sont très visibles. Le canal pénètre dans un sac allongé, dans lequel on observe, comme dans le canal lui-même, un cercle de très petits nucléoles. Le sac est placé au-dessous de l'œsophage et dans une situation latérale. Lorsqu'on étudie la larve par sa face dorsale, on voit toujours le sac, avec le pore qui lui est uni, à droite de l'œsophage (fig. 1, 2, 3, *h*). On voit encore quelquefois une seconde partie de ce sac qui monte dans une direction opposée, et se place au côté droit de l'estomac (fig. 3 *h'*), là où, dans des larves plus âgées, apparaît l'étoile des tentacules. Le cœcum garni de cils vibratiles qui vient d'être décrit est, sans aucun doute, la première indication du système des vaisseaux aquifères de l'Astérie définitive, et le pore doit être considéré comme la première apparition de la plaque madréporique.

» Lorsque les animalcules périssent, il y a ordinairement un collapsus et un raccourcissement du sac cilié provenant du pore. Les parois du canal et du sac sont intérieurement garnies de granulations (cellules ou noyaux?) que l'on reconnaît très facilement sur les contours du canal et du sac....

» Aussitôt après que le pore, son canal et le cœcum se sont développés, on voit au-dessus de l'estomac s'étendre, comme un manteau, une couche organique, qui deviendra le périsome de l'Astérie définitive (fig. 2, 3, *k*). Ce manteau consiste en une masse hyaline dans laquelle sont enclavés, en grand nombre, de petits grains vésiculeux. Comme je n'ai point vu de noyaux dans les cellules, je dois laisser en doute si les grains ne correspondent pas plutôt à des noyaux. Cette couverture en forme de manteau repose, au-dessous de la peau de la larve, sur l'estomac, et couvre la face postérieure de l'estomac jusqu'au pore. Supérieurement le manteau recouvre l'estomac, jusqu'à l'endroit où il se recourbe en s'infléchissant pour pénétrer dans l'intestin ; latéralement l'esto-

(1) Voyez, pour les *Tornaria*, la fin de cette analyse; pour les *Auricularia*, la partie de ce travail qui concerne les Holothuries.

mac n'est point encore recouvert. Sur les larves de cet âge, on voit en outre, à l'extrémité supérieure du canal déjà décrit, une figure en forme de rosette avec cinq divisions, première apparition de l'appareil tentaculaire qui est en rapport avec le système des vaisseaux aquifères (fig. 4, 5, *i*). L'étoile de tentacules est située également sur le côté de l'estomac, quand on observe la larve par la face dorsale, et que l'extrémité où se forme l'Astérie est dirigée en haut sur le côté droit de l'estomac. Dans ce premier état, les canaux tentaculaires ont l'aspect d'une membrane épaisse, étendue d'un côté et de l'autre, sous la forme d'une étoile ; ils sont intimement unis avec le sac du système des vaisseaux aquifères, et se distinguent par des parois épaisses à doubles contours. Quelquefois cette étoile présente la forme de cinq cœcums, qui couronnent l'extrémité supérieure du sac, et se réunissent, en dessous, vers sa base.

» La couche en forme de manteau, qui s'étend au-dessus de l'estomac et de l'intestin de la larve, recouvre encore les côtés de l'estomac et l'appareil tentaculaire. Il en résulte que ce manteau présente la forme d'un capuchon revêtant à la fois l'estomac et l'intestin de la larve, et qui, postérieurement, s'étend jusqu'au pore du système des vaisseaux aquifères, mais n'arrive jamais entièrement jusqu'au pharynx. Ce capuchon en forme de manteau qui entoure le système digestif de la larve est le premier indice des téguments ou du *périsome* de l'Astérie définitive. Il est largement ouvert inférieurement pour laisser pénétrer l'estomac et le cœcum du système des vaisseaux aquifères. L'œsophage reste entièrement en dehors du capuchon. Le pore du système des vaisseaux aquifères est situé verticalement au bord du capuchon ; plus tard il est enveloppé par de nouvelles formations. Autour de l'anus de la larve, sur la face ventrale de l'animalcule, s'est déjà développé le périsome définitif de l'Astérie. Toute cette formation s'est étendue, au-dessous de la peau de la larve, sur l'estomac et l'intestin.

» Sur des larves encore plus développées, le capuchon arrondi a pris la forme d'une coiffe sur laquelle un arc, une zone est plus fortement développée ; il ressemble alors à la coiffe de madame

Marthe Schwerdtlein, dans le *Faust* de Cornélius. Aussi longtemps que cet arc reste en demi-cercle et n'est pas encore fermé, il ressemble à la crête d'un casque ou au sommet d'un petit bonnet à deux lames; avec cette différence qu'il ne se dirige pas verticalement, mais obliquement sur le capuchon. Dans cette partie supérieure commence à se former le bord définitif de l'Astérie; il se présente comme un bourrelet demi-circulaire qui entoure le capuchon : le bourrelet demi-circulaire s'étend entre le dos de la partie supérieure de la larve et son extrémité élargie, jusqu'à la face ventrale. Le parcours du bourrelet est également en rapport avec la larve et avec le capuchon sur lequel il s'insère obliquement. Quand on observe la larve par la région dorsale, il commence à gauche dans le voisinage de la larve, et il monte de gauche à droite jusqu'à l'angle qui sépare l'intestin de l'estomac. Précédemment l'intestin et l'estomac étaient couverts en entier d'un capuchon rond; maintenant le capuchon est comparable à un petit bonnet placé obliquement. Le cercle du bourrelet n'est pas encore fermé. Par suite de l'obliquité du bourrelet en demi-lune, la peau de la larve est tendue sur la face droite de l'animal toujours vu par le dos, dans toute sa hauteur, car la larve est inégale comme si elle avait des épaules inégales.

» Avec l'apparition du bourrelet en forme de demi-lune, se sont formées les faces ventrale et dorsale de l'Astérie définitive, de sorte que le rebord de l'Astérie a devant lui, d'un côté, la face ventrale, et de l'autre la face dorsale. Maintenant l'anus existe sur la face ventrale de la larve au-dessous du sillon oblique, ou plutôt il traverse la partie du capuchon qui est située au-dessous de ce sillon, et qui, occupant la face ventrale de la larve au-dessous du bourrelet, appartient à la face dorsale de l'Astérie définitive. Si l'on observe la larve par la face ventrale, la région dorsale de l'Astérie est à gauche, et au-dessous du bourrelet oblique; si on l'observe par la face dorsale, la région ventrale de l'Astérie est à droite et au-dessus du bourrelet oblique. Ces déterminations de la face dorsale et de la face ventrale de l'Astérie sont fondées sur la comparaison de la *Bipinnaria asterigera*, chez laquelle l'anus, ainsi que l'entrée de l'œsophage et de l'estomac de la

larve dans l'étoile et l'ombilic du canal pierreux, se trouve sur la face dorsale de l'Astérie ; tandis que la face ventrale où la bouche de la larve doit se développer n'appartient point à la *Bipinnaria.*

» Avant l'apparition du bourrelet, sa direction est déjà indiquée par une zone de pièces calcaires dans le capuchon commun qui recouvre l'intestin et l'estomac. On les voit d'abord, sur la face dorsale de la larve, sous la forme d'un T (fig. 3). Il en résulte une série de figures en T qui, plus tard, émettent des branches. Cette série de pièces appartient à la face ventrale du bord de l'Astérie définitive. Parallèlement à cette série, il se forme encore sur le bourrelet une autre série de petites étoiles calcaires ; celles-ci indiquent la face dorsale du bord de l'Astérie définitive : ce seront les épines de la périphérie dorsale de l'Astérie (fig. 4, 5, 6). Quand la *Bipinnaria* est vue par le dos, l'extrémité de la larve, qui est entrain de se métamorphoser, est tournée vers le haut ; alors la zone des figures calcaires étoilées se termine dans la région du pore, tandis que la zone parallèle des figures calcaires en forme de T est située à gauche de la première zone.

» Par suite de l'accroissement de ces piquants avec leurs élégantes figures calcaires, il se forme sur le bourrelet en demi-cercle des épines au nombre de dix, et plus encore. En cet état, le bourrelet a l'aspect d'un diadème couronnant obliquement l'extrémité de la larve (fig. 5, 6, *k'*). Les piquants prennent promptement une forme conique ; ils consistent en une masse blastémateuse dont l'intérieur est traversé par une tige calcaire à plusieurs branches. De la tige moyenne partent à différentes hauteurs des branches latérales transverses. Le diadème se ferme bientôt de manière à former une couronne complète. Le capuchon avec la couronne ressemble alors à une barrette ; la couronne est placée sur l'estomac, comme une barrette située obliquement sur une tête. Quand le développement du réseau calcaire s'est produit plus complétement sur le bord marginal de l'Astérie, il se forme, sur la partie dorsale du bord de petits piquants assez éloignés les uns des autres. La partie médiane de la face dorsale et celle de la face ventrale de l'étoile sont encore libres de tout dépôt calcaire.

L'étoile n'a point encore de bras, et elle présente à peine une faible indication de la forme pentagonale. Son diamètre atteint une longueur de 1/7e de ligne. Elle est déjà distincte de la *Bipinnaria*, sauf sa réunion dans la partie dorsale, élargie, de l'étoile. Ce mode d'union est d'ailleurs exactement celui qui a été décrit dans la *B. asterigera*. L'étoile qui s'est si complétement développée sur la *Bipinnaria* peut déjà mouvoir son propre corps ainsi que ses piquants. La situation des organes digestifs dans l'intérieur de l'animal ne se laisse pas encore bien apercevoir, par suite de l'opacité des pièces calcaires : les canaux tentaculaires, ou les cœcums intestinaux primitifs, sont devenus invisibles.

» J'ai déjà fait remarquer que la rosette des cœcums intestinaux a été recouverte par le capuchon de l'Astérie. A l'époque où les piquants du diadème, non encore fermé, se sont développés, cette rosette repose sur le côté droit de l'estomac, quand on étudie la *Bipinnaria* par sa face dorsale....

» La rosette des cœcums intestinaux a été encore appelée dans ce travail l'origine des tentacules ; c'est, en effet, le premier indice du système vasculaire locomoteur des tentacules ; ce ne sont point les tentacules eux-mêmes, mais les tentacules en puissance. De même, les cinq cœcums intestinaux sont le premier indice des cinq canaux longitudinaux des bras, sur lesquels les tentacules doivent se développer. Dans le principe, les cinq cœcums intestinaux sont d'abord éloignés de la face ventrale de l'étoile de mer, surtout quand on observe la larve par le dos et sur le côté droit de l'estomac. Pour comprendre comment ils se rapprochent de la face ventrale de l'Astérie, on doit remarquer que l'estomac, la courbure qu'il fait avec l'intestin, et l'intestin lui-même, ainsi que l'œsophage et l'anus, sont, à cette époque, placés dans un même plan vertical ; mais que, comme cela arrive à la *Bipinnaria asterigera*, l'estomac et l'intestin doivent plus tard s'écarter de cette place ; qu'alors les spires de l'estomac et de l'intestin se tournent à gauche, de telle sorte que ce qui était d'abord leur côté gauche soit tourné vers la face ventrale de l'étoile. Cette place a été déjà constatée par la dissection de la *B. asterigera*, et les spires de l'estomac et de l'intestin se présentent dans la largeur de l'Astérie,

tandis que la bouche et l'anus de la larve sont placées l'une au-dessus de l'autre dans la direction médiane, dans laquelle précédemment étaient placés les parcours de l'œsophage, de l'estomac et de l'intestin dans les jeunes *Bipinnaria*. On peut croire que, dans les *Bipinnaria* de Trieste, l'estomac et l'intestin se recourbent comme dans la *B. asterigera* parvenue à maturité, et qu'alors le côté droit de l'estomac, où se trouve la rosette des cœcums intestinaux, est placé en dessus et également sur la face ventrale de l'Astérie.

» A l'époque où le capuchon de l'Étoile de mer a développé une couronne, non encore fermée, de piquants, on voit déjà parfaitement comment la rosette des cœcums intestinaux est en relation avec le sac cilié déjà décrit, sac qui est situé à côté de l'œsophage, et comment le conduit qui s'étend de ce sac jusqu'à la face dorsale de l'Astérie pénètre tout près de son bord ; c'est ce même conduit qui existait déjà dans les jeunes larves, et qui partait du pore dorsal de la larve : c'est le canal pierreux définitif. Le sac qui est uni avec ce canal, et qui présente intérieurement un mouvement vibratile, doit être résorbé plus tard ; ou bien il se comporte dans le corps de l'Astérie comme le commencement des vaisseaux aquifères.

» Je n'ai pas eu occasion de voir l'épanouissement des tentacules. Notre Astérie est encore entièrement incolore.

» Je n'ai pas vu l'Astérie libre et sans communication avec la larve ; mais j'ai vu une Astérie toute semblable, sans piquants, et encore plus petite. Elle n'avait que 1/10e de ligne en diamètre, et était pentagonale. Le dos contenait un réseau calcaire serré. Les cinq angles se prolongeaient en pointes, dont les pédicules calcaires n'étaient point comparables aux épines de cette étoile. Sur la face ventrale était une couronne de dix ambulacres, à l'aide desquels l'animalcule opaque rampait et flairait le verre ; cette Étoile appartenait sans doute à une autre espèce. »

IV. Larve très voisine des *Bipinnaria*, et désignée sous le nom de *Brachiolaria*, observée en 1847 à Helsingör. — Les événements politiques ont empêché M. Müller de compléter ces observations.

« Cette larve, longue d'environ 3/4 de ligne, présente les appendices et l'organisation générale des *Bipinnaria ;* mais elle s'en distingue, parce que, sur la partie du corps qui est tournée en avant pendant la nage, elle possède trois bras contractiles, couronnés par une étoile de papilles....

» Là, où chez les *Bipinnaria* se trouvent les deux nageoires ou lobes situés en avant l'un de l'autre, se présentent, dans la *Brachiolaria*, les trois bras, un bras moyen plus long et deux bras latéraux. Les bras latéraux précèdent un peu le bras moyen, qui est rapproché de la face dorsale du corps. Les trois bras sont cylindriques, un peu plus gros à la base, et se terminent par une extrémité mousse ; l'extrémité de chaque bras est couronnée par une étoile de sept papilles, six à la circonférence et une au milieu. Les deux bras latéraux se meuvent simultanément en se rapprochant l'un de l'autre ; le bras moyen se meut de la même manière et avec eux, de haut en bas, c'est-à-dire en se rapprochant de la face ventrale de l'animal. On voit les deux bras latéraux tantôt se diriger obliquement en avant dans la direction du bras moyen, tantôt diverger en formant une croix avec le bras moyen.

» A l'extrémité opposée de l'animal se développe un prolongement aplati, présentant plusieurs étranglements sur son bord, et formant une sorte de lame, dans laquelle est situé l'estomac. La face ventrale de cet appendice est plane ; la face dorsale est gibbeuse. Sur le bord de cette partie du corps on trouve quatre grands étranglements, qui partagent ce bord en cinq lobes principaux ; ce bord est, de plus, dentelé à l'extérieur. La face dorsale, gibbeuse, est soutenue par un réseau calcaire. Sur la face ventrale de la partie du corps en forme de lame se trouve une figure à cinq feuillets, qui doit se développer plus complétement plus tard.

» Les appendices sont, comme chez les *Bipinnaria*, attachés

sur les côtés du corps. Sur la partie du corps qui est en forme de lame, il n'en existe point, de même que sur l'extrémité opposée qui se termine dans les trois bras. Sur la face ventrale se trouvent généralement quatre appendices, un de chaque côté en dessous, un de chaque côté en dessus de la bouche ; sur la face dorsale se trouvent de même, le plus souvent, quatre appendices correspondant à ceux de la face ventrale ; en outre, on trouve encore un appendice de chaque côté, appendice qui est tantôt dorsal et tantôt ventral, et qui se rapproche de la partie en forme de lame ; sur ces appendices, comme chez les jeunes *Bipinnaria*, la frange ciliée s'étend de la face dorsale à la face ventrale ; quelquefois encore il y a une autre appendice à la face ventrale et à la face dorsale ; en tout quatorze appendices. La forme et la longueur des appendices sont très variables en raison de leur motilité.

» La bouche se trouve dans un enfoncement transverse, à peu près au milieu de la longueur totale de l'animal, mais plus voisin de l'extrémité brachiale.

» La frange ciliée dorsale se replie sur la face dorsale du bras moyen, de droite à gauche. Ce repli n'a pas toujours la même disposition ; quelquefois il est unique dans la direction de l'arc convexe du bras moyen. Dans un autre exemplaire, la frange forme, dans son passage sur le dos, de droite à gauche, à la base du bras moyen, un arc concave, dont les extrémités se terminent latéralement dans les appendices. Sur les bords latéraux de l'animal, la frange ciliée dorsale s'étend ordinairement sur deux ou trois des appendices ; sur les derniers appendices, dans le voisinage de la partie du corps qui est lobée, elle s'étend de la face dorsale à la face ventrale, en accompagnant les bords dorsal et ventral de l'appendice terminal de son côté ; puis, en atteignant le bord ventral du corps, elle court de chaque côté jusqu'au-dessus de la bouche, en envoyant de chaque côté un rameau sur l'appendice ventral supérieur ; elle court, de droite à gauche, au-dessus de la bouche, ou se recourbe et pénètre dans la frange semblable de l'autre côté. La face ventrale au-dessous de la bouche, c'est-à-dire celle qui avoisine les bras, a sa frange ciliée disposée de même que chez les *Bipinnaria*. Elle délimite le bord

de la cavité transverse voisine de la bouche, puis elle se prolonge sur l'appendice ventral de chaque côté, et elle finit par disparaître sur les bras latéraux ; elle s'étend, en tous cas, du côté droit au côté gauche du corps, comme cela se produit sur la face dorsale dans le type des *Bipinnaria*. J'ai vu encore sur quelques individus qu'elle s'étend de droite à gauche sur le bras médian. Sur une de ces larves, la frange s'élevait même assez haut sur le bras médian.

» En ce point, la frange ciliée se comporte comme chez les *Bipinnaria ;* mais dans la *Brachiolaria* manquent les deux lobes situés en avant l'un de l'autre qui existent chez les *Bipinnaria*. La *Brachiolaria* a d'ailleurs ses trois bras situés entre les replis ventral et dorsal de la frange ciliée.

» La bouche a la forme et la place qui lui sont ordinaires chez les larves d'Échinodermes. Elle est très grande ; le bord inférieur de la bouche, tourné du côté des trois bras, est convexe, l'autre bord est fendu. Depuis la partie allongée de la fente buccale, l'œsophage musculeux, qui se contracte énergiquement de temps en temps, s'étend jusqu'à l'estomac qui se cache dans la partie lobée du corps. Les organes digestifs présentent le mouvement vibratile dans leur intérieur.

» On doit encore observer que les faces dorsale et ventrale de la partie lobée du corps ne coïncident pas exactement avec la face dorsale du reste de la larve, mais qu'elles s'y attachent un peu obliquement.

» Les trois bras paraissent être creux, et leur cavité semble communiquer avec la cavité générale. Dans l'intérieur des bras, j'ai vu des nucléoles se mouvoir de chaque côté jusqu'à l'extrémité du bras médian, et revenir sur la face opposée ou dorsale de la cavité générale.

» L'animal, à l'exception de la face dorsale gibbeuse et du bord de la partie lobée, parties qui sont soutenues par un réseau calcaire, a la transparence du verre. Sur la base ventrale du bord médian se trouve, assez profondément, une grosse tache ronde et opaque, dont la signification n'est point connue.

» La *Brachiolaria* présente ses trois bras en avant, quand elle

se meut dans l'eau, à l'aide du mouvement vibratile. Elle meut de temps en temps ses appendices ainsi que ses bras.

» On aurait pu au premier abord chercher le développement de l'Échinoderme dans la partie lobée, en considérant comme l'origine de l'animal les lobes eux-mêmes et leur réseau calcaire. Cela résulterait encore de l'obliquité de la région lobée sur le plan du reste du corps. J'ai eu pendant longtemps cette pensée. Mais l'observation longtemps continuée d'autres larves d'Échinodermes m'a appris que l'Échinoderme ne se développe pas par la métamorphose d'une partie de la larve, et qu'il se manifeste dans l'intérieur de la larve comme un nouvel animalcule, comme un véritable bourgeon; ce bourgeon, dans d'autres larves d'Échinodermes, est d'abord arrondi, et il devient plus tard radiaire.

» Cela me conduit maintenant à considérer le réseau calcaire de la région lobée de la *Brachiolaria* comme appartenant à la larve elle-même, de la même façon que celui que l'on observe dans le corps des larves d'Oursins et aussi dans celui de la *Bipinnaria asterigera.* Au contraire, je considère maintenant la figure à cinq feuilles complétement isolée, qui se trouve la face ventrale de la région lobée, comme le bourgeon de l'Échinoderme. Les cinq feuilles, dont chacune est partagée dans son milieu par une ligne longitudinale, sont disposées en un cercle; mais le cercle n'est pas entier, et il y manque encore une pièce vers le côté où est la bouche. Il reste d'ailleurs encore des observations plus complètes à faire sur le développ ement de l'Échinoderme..... »

CHAPITRE II. — Développement de la Tornaria.

Observations faites à Marseille (février et mars 1849).

(Pl. VII, fig. 7 et 8.)

« La *Tornaria* ne ressemble aux *Bipinnaria* que parce que la frange ciliée de la face dorsale se recourbe supérieurement pour passer sur la face ventrale, tandis qu'elle ne se recourbe point inférieurement, mais qu'elle passe directement de droite à gauche, et que parce qu'au-dessous du sillon transverse où est située la bouche, se trouve une frange ciliée particulière qui s'étend de même jusqu'à l'extrémité du corps, de droite à gauche.

Les replis de cette frange vers l'extrémité qui, dans toutes nos larves, a été appelée jusqu'à présent l'extrémité inférieure, sont aussi disposés comme chez les *Bipinnaria;* leur disposition est également la même que celle des lobes terminaux ou des nageoires des *Bipinnaria.* Mais c'est ici la seule ressemblance avec les *Bipinnaria*, car il n'y a point de nageoires ; et ce sont les lobes qui portent les franges ciliées, la frange dorsale et la frange ventrale, développées sur la surface d'un corps sphérique, ou plutôt ce sont les hémisphères d'un corps sphérique séparés l'un de l'autre par un sillon. En résumé, la *Tornaria* ne présente avec la *Bipinnaria*, dans la forme du corps, aucune ressemblance même éloignée ; car la *Tornaria* est sans appendices ; elle est sphérique ou plutôt ovale, et sa surface est seulement divisée par des sillons, dont les bords sont garnis de franges ciliées (1).

» Ce qui distingue surtout la *Tornaria*, c'est un bourrelet cilié en forme d'anneau, qui entoure horizontalement les parois extérieures de l'animalcule, et qui revient sur lui-même sans former de replis (fig. 7 *d*). Ce bourrelet est garni de filaments généralement allongés, qui se meuvent continuellement sans présenter le phénomène optique d'une roue en mouvement, phénomène que l'on n'observe jamais sur les franges ciliées des larves d'Échinodermes, mais qui existe ordinairement sur les bords ciliés des larves de Mollusques (2). Le sillon transverse dans lequel est située la bouche est en forme de fer à cheval, comme dans la *Bipinnaria asterigera;* ses bords sont revêtus, comme d'ordinaire, par la frange ciliée. Le sillon transverse se continue en dehors avec les sillons latéraux, et au-dessus de ces sillons on voit de chaque côté une bandelette qui se continue transversalement avec la face dorsale. La face ventrale de la *Tornaria* présente en dessous du sillon transverse en forme de fer à cheval de la bouche, sur la moitié

(1) Sur de très jeunes larves observées à Nice, la frange ciliée latérale est beaucoup moins recourbée, et l'organe cilié circulaire n'est point encore développé.

(2) M. Müller a reconnu plus tard que l'anus se trouve au milieu de ce cercle.

du corps, un espace à trois lobes entouré de la frange ciliée ventrale; ces lobes sont dirigés vers l'extrémité postérieure. La face dorsale en arrière est formée exactement de même. Les bords étalés et ondulés, et les prolongements auriculaires qui garnissent les replis de la frange dorsale jusqu'à la face ventrale dans le bord supérieur du sillon en fer à cheval, sont le seul signe qui rappelle l'appendice des *Bipinnaria.*

» Les espaces à trois lobes de la face dorsale et de la face ventrale se rapprochent l'un de l'autre à l'extrémité postérieure qui est arrondie. Entre les deux lobes moyens se trouvent deux points oculaires en forme de demi-lune; ces points oculaires, complétement noirs, se trouvent sur un intervalle incolore et commun dans lequel un filament contourné et assez épais pénètre dans l'intérieur de l'animal. Ce filament provient d'un corpuscule vésiculaire qui se trouve au-dessous de l'estomac (fig. 8, *h* et *f*).

» Les organes digestifs ont leur constitution ordinaire, et consistent dans l'œsophage, l'estomac et l'intestin: l'œsophage ne se dirige pas verticalement en haut, mais il se recourbe en arrière pour pénétrer dans l'extrémité postérieure de l'estomac. L'intestin se dirige le long de la paroi du corps qui est arrondie, et paraît s'ouvrir sur cette paroi dans une place qui quelquefois proémine à l'extérieur. Les organes digestifs présentent dans tout leur trajet le mouvement vibratile.

» La larve est transparente comme le verre, et ne renferme point de parties calcaires : on n'y voit point encore d'indice de l'Échinoderme. Les bourrelets ciliés sont très élégants, et recouverts de taches rouges.

» L'animalcule a près de 1/2 ligne en longueur, et il se meut continuellement en tournant sur lui-même, uniquement par la mise en jeu de ses cils. C'est pour cela qu'on lui a donné le nom de *Tornaria.* Sa forme, par suite de sa contractilité, éprouve des changements qui sont peu considérables. »

Observations faites à Nice, pendant l'été de 1849, sur des larves plus jeunes que les précédentes, qui n'avaient point encore l'organe cilié circulaire, et chez lesquelles la frange ciliée bilatérale était beaucoup moins recourbée.

« A de forts grossissements, la surface du corps paraissait toute couverte de fines rides transverses. L'étude de cette larve m'a convaincu que la bandelette qui s'étend de la région pharyngienne à l'extrémité garnie d'yeux est un muscle (fig. 8, *f*). Je l'ai vu souvent dans l'acte de la contraction, pendant lequel il prenait brusquement une forme de zigzag, et se couvrait de stries transverses. L'extrémité du corps peut se rétracter sur elle-même, sans que le pharynx lui-même entrât en mouvement ou en contraction ; et de même, lorsque le pharynx se contracte avec force, ce cordon n'éprouve pas lui-même de mouvement communiqué oude contraction. Dans l'endroit où l'extrémité interne de ce muscle pénètre entre le pharynx et l'estomac, part un second cordon (fig. 8, 9) qui se dirige vers le dos de l'animal : le muscle et ce cordon se réunissent en formant un angle droit.

» Ce dernier cordon est un canal dont les parois, à l'intérieur, sont revêtues de cellules allongées. Les noyaux (ou cellules) sont disséminés sur la paroi, et proéminent à l'intérieur ; la limite la plus intérieure de la paroi du canal paraît de plus formée par une fine membrane qui s'étend également sur les noyaux. L'extrémité du conduit s'insère sur la peau du dos, au centre d'une place ronde granulée et en forme d'ombilic, et qui présente, par la compression, de doubles contours, comme deux cercles concentriques (est-ce une ouverture ?)... »

Trieste, automne de 1851. — Observations faites sur des individus beaucoup plus grands que les précédents (4/10es ou 11/20es de ligne), et possédant la frange ciliée bilatérale et le cercle cilié des larves de Marseille.

« Le pore dorsal conduisait dans un grand sac, dont la surface présentait des fibres musculaires longitudinales ; ces fibres, vers l'extrémité du sac, paraissent se continuer avec le muscle qui part

du sac, et sert à rétracter l'extrémité garnie d'yeux de l'animal, c'est-à-dire l'extrémité qui présente deux taches noires en forme de demi-cercle. Je dis avec raison que ce sont des fibres musculaires, car, dans cette phase de développement, le sac se rétracte en lui-même par un mouvement ondulatoire de ses parois, mouvement que je n'ai jamais pu constater ni dans les *Bipinnaria*, ni dans toute autre larve d'Échinoderme. Près de l'ouverture du sac ou du pore dorsal, on voit encore une partie du col assez court, du sac qui se contracte fréquemment comme un sphincter. Les organes digestifs consistent, suivant la règle ordinaire, en un œsophage, un estomac et un intestin. Ce dernier s'ouvre à l'une des extrémités de l'animal, au centre du cercle cilié. Sur l'estomac existent deux cœcums, qui l'entourent des deux côtés comme les deux branches d'une fourche, et qui couvrent également le commencement de l'intestin. Ils paraissent dépendre du sac qui vient d'être décrit, car ils présentent les mêmes contractions ondulatoires dans leurs parois. Quand on observe la face dorsale de l'animal, le pore est situé au milieu, et les deux cœcums sur l'estomac, à droite et à gauche. Vu par côté, l'animal présente le pore dorsal à son bord, et les deux cœcums qui entourent l'estomac le recouvrent maintenant : les parois du corps sont contractiles comme chez les *Bipinnaria*. Les longueurs relatives de la moitié antérieure et de la moitié postérieure changent considérablement, quand on examine l'animal à une distance de plusieurs jours. »

CHAPITRE III. — Larve vermiforme d'astérie.

(Pl. VII, fig. 9, 10, 11.)

Observations faites à Nice, été de 1849.

« L'animalcule est long de 3/10es de ligne ; sa longueur est à sa largeur dans le rapport de quatre à trois. Son corps vermiforme et aplati est arrondi en avant et en arrière, et partagé sur la face dorsale en cinq segments par quatre sillons transverses : le second et le troisième segment sont les plus grands ; le dernier segment est tellement court qu'on ne peut le bien voir que par derrière. La face supérieure est brune, recouverte de taches de

pigment violet foncé, et opaque ; la face inférieure, jusqu'au quatrième segment, est incolore, et ressemble à une étoile à cinq branches; derrière cette étoile, le corps reprend en dessous la forme de Ver et la couleur de la région dorsale. Le milieu du dernier segment présente un enfoncement obscur : est-ce une ouverture ? Cela est encore douteux. Sur le champ, en forme d'étoile, de la région inférieure, dont le milieu correspond à la bouche, on voit proéminer dix tentacules ou pédicules disposés symétriquement, longs, incolores, flexibles et cylindriques, à extrémités arrondies; il y a deux tentacules sur chacune des cinq branches de l'étoile (fig. 10, *a*). Point de couronnes ni de franges ciliées. L'animalcule sent les objets qui l'entourent à l'aide de ses pédicules. Quand on le place sur le dos, il se sert de ses pédicules pour se retourner. On ne peut reconnaître si l'ouverture buccale existe déjà au milieu de l'étoile.... Les sillons dorsaux transverses se terminent à la face ventrale dans les angles qui séparent les branches ou rayons de l'étoile.

» Comme une des cinq branches de l'étoile est dirigée en avant, et forme la face inférieure de l'extrémité antérieure arrondie du corps, le premier sillon transverse de la face dorsale pénètre inférieurement, de chaque côté, dans le sillon qui sépare la branche ou le rayon antérieur de l'étoile et le premier rayon latéral. De même, le second sillon de la face dorsale pénètre, de chaque côté, dans les sillons qui séparent les rayons latéraux antérieurs et postérieurs. Le troisième sillon transverse limite le bord postérieur des deux branches ou rayons postérieurs.

».... Je n'ai pu étudier l'intestin par suite du défaut complet de transparence de l'animal ; mais en l'écrasant, j'ai reconnu, outre un réseau calcaire dans la peau, une figure calcaire en forme d'étoile dans la région moyenne qui correspond à la bouche. Cette étoile, avec cinq angles saillants et cinq angles rentrants, est formée de dix petites pièces calcaires situées à côté les unes des autres. Chacune d'elles consiste en une tige, assez forte dans sa partie moyenne, qui se ramifie latéralement et plus encore à ses extrémités, et qui se termine en un réseau serré. Les réseaux des deux pièces voisines sont, en certains points, unis l'un avec

l'autre. Derrière chacune de ces dix pièces, on voit encore une grande maille.

»....Dans un degré de développement plus complet, la face dorsale devient elle-même pentagonale par la formation de cinq angles, dont les côtés sont droits et s'unissent entre eux. Les sillons transverses existent encore, ainsi que l'extrémité postérieure vermiforme qui sort de la face postérieure du pentagone. Je n'ai vu qu'une seule fois l'animalcule dans cette période de sa vie. De chacun des cinq angles sort, par une ouverture, un appendice mou, beaucoup plus petit que ces pédicules : je n'ai pu savoir si c'était l'origine d'un piquant ou d'un tentacule. Il n'était point recourbé comme les pédicules, et il n'était doué que d'une mobilité très restreinte. Je soupçonne que c'est un de ces tentacules dits *respiratoires* qui sont propres aux Étoiles de mer, et que l'on considère, d'après Tiedemann, comme ouverts à leur extrémité, et comme faisant pénétrer l'eau dans l'intérieur de la cavité générale, mais qui, réellement, sont fermés à leur extrémité (1). Sur les cinq côtés du pentagone, on voyait une ou deux épines très courtes, qui sont comme le commencement des épines qui appartiennent à la face inférieure....

» Je ne sais si la partie postérieure du Ver forme la première apparition de la bouche de la larve ; et si l'extrémité vermiforme se convertit en plaque madréporique, ou persiste pour former l'anus de l'Astérie. »

Observations faites à Trieste (automne de 1850 et 1851) sur un individu plus développé.

« On voyait sur les angles les extrémités des canaux ambulacraires sortir librement au dehors ; et ces canaux n'avaient que

(1) Du moins je me suis assuré, par l'étude de très petits exemplaires de l'*Asteracanthion violaceus*, que j'ai récemment observés au microscope à Flensbourg, que ces petits tubes sont des prolongements en forme de cœcums communiquant avec la cavité générale. Le mouvement vibratile monte et descend à leur surface externe, et se recourbe à leur extrémité fermée. Je puis donner, à l'appui de cette observation, celles de M. Ehrenberg.— Voyez *Mém. de l'Acad. des sc.*, 1835. (Note de l'auteur.)

des mouvements très restreints. Le nombre des pieds ou tentacules développés n'était que de dix. Sur l'extrémité élargie des ambulacres, lorsqu'ils sont attachés au verre, on voyait une couronne de petites ventouses pointues qui s'attachaient évidemment au verre, et que je n'ai jamais vues dans les Astéries adultes. Il y avait sur la face ventrale dix piquants épais et longs, soutenus par un réseau calcaire, deux pour chaque région ; chacun de ces piquants était dans le voisinage d'un pore tentaculaire. La couleur de l'animal est d'un jaune brun. »

CHAPITRE IV. — Type des Echinaster et des Asteracanthion.

Les larves d'Astéries dont il a été question dans les paragraphes précédents nous ont présenté un mode de développement particulier, dans lequel l'Astérie se développe d'une manière indépendante de la larve.

Dans d'autres espèces, l'Astérie ne se détache point de la larve, et les organes accessoires sont résorbés à l'époque de sa formation. Ces faits ont été constatés déjà par M. Sars dans les larves de l'*Echinaster Sarsii* et l'*Asteracanthion Mulleri* (1). Mais les observations de ce naturaliste sont incomplètes, en ce qu'elles ne nous font point connaître l'organisation de ces larves.

Les mémoires de M. Müller ne contiennent que très peu de détails sur ce type particulier de larves d'Astéries. Voici ce qu'il dit au sujet des larves déjà observées par M. Sars : « Ayant reçu, dit-il, grâce à l'obligeance de M. Christie, chanoine à Bergen, des larves de l'*Echinaster Sarsii* conservées dans l'alcool, leur couleur rouge foncée et leur opacité m'ont empêché de reconnaître s'il existe ou non une ouverture buccale entre les quatre appendices en massues mousses, comme on devrait le supposer. En tout cas, je crois y voir un *pore ;* les appendices en massue contiennent une cavité dans leur intérieur. »

Au mois d'août et de septembre 1849, M. Müller a étudié à Nice une larve très semblable à celle dont il a été question pré-

(1) *Archiv für Naturgeschichte*, 1844, p. 169, et *Annales des sciences naturelles*, t. II, p. 190, 3e sér., 1844.

cédemment, et qu'il croit être la larve de l'*Asteracanthion tenuispinosus.*

« Cet animalcule, dit M. Müller, de 1/10e à 1/5e de ligne de diamètre, aurait pu, à cause de sa forme, être pris pour une jeune Méduse; son corps a une forme d'abord hémisphérique, plus tard discoïde, et présentant l'œsophage suspendu à sa partie moyenne. Mais cette larve se distingue des jeunes Méduses, en ce qu'elle se meut en faisant des cercles à l'aide du mouvement cilié, et qu'elle ne présente rien qui rappelle les mouvements convulsifs des jeunes Méduses. Elle possède plusieurs appendices en massue, comme les larves d'*Echinaster* et d'*Asteracanthion* décrites par Sars. Ces appendices, variables quant au nombre (le plus souvent deux ou trois, rarement six) et à la longueur, se trouvent au-dessous de l'hémisphère, entre cet hémisphère et l'œsophage, répartis sur divers points du contour; les massues sont garnies de cils vibratiles sans franges ciliées, et sur leur surface on observe plusieurs nucléoles transparents de forme ovale. La grandeur de ces massues est très inégale; leur disposition est invariable, et c'est par le mouvement de leurs cils que se produit le tournoiement perpétuel de l'animalcule. Le corps de l'animal est presque transparent, et il a parfois une apparence bleuâtre. Dans l'intérieur de l'hémisphère on reconnaît l'estomac, et dans l'estomac le mouvement vibratile. L'œsophage est parfois attiré vers le corps et l'estomac. Sur le contour du corps, au-dessous de l'hémisphère, il y a encore de deux à quatre canalicules roides, répartis sur différents points du contour. L'extrémité adhérente du canalicule est plus mince; l'autre extrémité est tronquée transversalement, et présente un double contour opaque. Plus tard, le disque devient anguleux; il forme un octogone avec des échancrures, ce qui ressemble plutôt aux Méduses qu'aux Échinodermes. Je n'ai pas vu de dépôts calcaires. Si, par suite de la ressemblance avec les larves décrites par Sars, cette larve appartenait aux Échinodermes, on ne devrait chercher sa place que parmi les Astéries à bras multiples. Elle rappelle l'*Asteracanthion tenuispinosus*, qui possède six à huit bras entre deux ou trois plaques madréporiques. On doit encore rechercher si les nucléoles

transparents, disséminés sur la surface du corps ou des massues, ne posséderaient pas la structure des organes urticaux des Méduses. »

Plus récemment, MM. Agassiz et Desor ont eu occasion d'observer aux États-Unis une autre larve d'Astérie se développant d'après le type de l'*Echinaster Sarsii* (1). La larve se transforme entièrement en Astérie ; le développement entier, depuis l'œuf jusqu'à la formation de l'Astérie, s'achève en quelques jours. Quand l'embryon est sorti de l'œuf, on y distingue une portion qui prend en totalité la forme de disque ou d'étoile ; une autre qui présente un prolongement styliforme s'attachant au disque, qui s'attache comme un appendice, comme un rudiment permanent, à la face ventrale de l'étoile, et qui finit par être complétement absorbée. Cette larve ne présentait point de nombreux appendices occupant la région dorsale, comme cela existe dans l'*Echinaster Sarsii*.

« Je pense, dit M. Müller, que, dans les Astéries à métamorphose rapide et unique, on peut apercevoir l'étoile très promptement après l'éclosion. La durée de l'âge embryonnaire au sortir de l'œuf est très courte, et il se pourrait bien que ces larves, avant leur métamorphose, n'eussent encore point d'organes digestifs ni de bouche. Je soupçonne toutefois que leur organisation est beaucoup plus complexe ; ce qui me le fait penser, c'est la production de la matière calcaire qui se manifeste avant l'ouverture de la bouche de l'Astérie définitive. Les relations de la larve avec la forme définitive paraissent essentiellement les mêmes que dans les *Bipinnaria* et les autres larves d'*Échinodermes*, chez lesquelles l'état de larve est beaucoup plus long, et dont l'organisation est plus complète. L'axe de la larve n'est point l'axe de l'Astérie. J'appelle *axe de la larve* une ligne qui s'étend depuis l'un des espaces interradiaires du dos de la larve jusqu'à l'espace

(1) Voyez Desor, *Proceedings of the Boston Society of natural history*, 1848, févr. — Agassiz, *Lectures on embryology* dans le journal *American traveller*, t. XXIV, n° 21, Boston, 22 déc. 1848, et la suite, *Daily evening traveller*, t. IV, p. 224, 22 déc. 1848, avec des figures sur bois. — Desor dans Müller, *Archiv fur anat. sc.* 1849, 2e cahier.

interradiaire ventral qui lui correspond, ligne qui coïncide avec le canal pierreux ultérieur et avec la plaque madréporique. Dans cet état de simplicité, la larve peut avoir des appendices supérieurement et inférieurement; ou seulement supérieurement, ou seulement inférieurement. Ces appendices sont parfois symétriques, deux en dessus et deux en dessous; mais parfois aussi il n'en existe que trois ou qu'un seul, et lorsque apparaît l'Astérie, ces prolongements pénètrent tantôt des deux côtés, tantôt d'un seul (appendice ventral de l'*Asteracanthion Mulleri* dans l'*Echinaster* d'Agassiz et Desor), appendice que l'on peut considérer comme le prolongement de l'axe de la larve. Comme cet appendice ventral, tel qu'il a été figuré par Agassiz et Desor, ne coïncide pas avec la bouche définitive de l'Astérie, mais qu'après la formation de la bouche et de l'estomac, il occupe une position latérale, la place où se développe cet appendice ventral me paraît n'être pas autre chose que la place où, dans les Astéries adultes, le canal pierreux qui pénètre dans l'Astérie repose sur la face ventrale, et s'ouvre dans l'anneau vasculaire qui entoure la bouche (1). »

Enfin les dernières observations sur des larves appartenant à cette catégorie ont été faites à Trieste, au printemps de 1850, par le docteur Busch, qui accompagnait M. Müller, et qui a suivi le développement de la larve de l'*Echinaster sepositus* jusqu'à l'époque de sa transformation en Astérie (2).

Cette larve est complétement opaque et de couleur cinabre. Elle était libre dans la mer. Sa peau était garnie uniformément de cils vibratiles, sans présenter les franges ciliées des *Bipinnaria;* les quatre bras en forme de massue, soumis au mouvement volontaire, lui servaient pour s'attacher aux corps solides, en faisant ventouse ou en se collant par leur extrémité; ils étaient en-

(1) D'après M. Müller, les variations de nombre et de position que présentent ces appendices, suivant les espèces, empêchent qu'on ne les considère comme l'origine des plaques madréporiques, ainsi que M. Sars l'avait indiqué dans son Mémoire.

(2) *Beobachtungen uber die anatomie und die entwickelung einiger wirbellosen secthiere*, pl. XII.

tièrement conformés comme ceux des larves décrites par Sars; mais entre les quatre bras, il y avait une petite cavité pareille à une ouverture. Les larves se suspendaient à l'aide des extrémités arrondies de leurs bras aux parois verticales des vases de verre ou aux Algues, jusqu'au moment du développement des ambulacres.

M. Müller compare ces Astéries à métamorphose complète, et dans lesquelles les organes de la larve sont entièrement résorbés, aux Amphibiens, tandis que les *Bipinnaria* ressembleraient aux autres Vertébrés. Chez les Amphibiens, le sac vitellin tout entier se transforme en parois abdominales et intestinales, tandis que chez les autres Vertébrés le sac vitellin et d'autres organes du fœtus persistent à l'état d'appendices.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 7.

Fig. 1 (4e Mém., pl. II, fig. 11). *Bipinnaria* de Trieste, 2/10es de ligne, vue de côté. — *a*, bouche; *b*, œsophage; *c*, estomac; *c'*, intestin; *o*, anus de frange ciliée; *x*, face ventrale; *y*, face dorsale de l'extrémité pyramidale de la larve; *g*, pore dorsal; *h*, sac dorsal.

Fig. 2 (4e Mém., pl. III, fig. 4). *Bipinnaria* vue obliquement par le dos et le côté étroit, montrant déjà le périsome de l'Astérie. — Mêmes lettres que précédemment. *d*, frange ciliée; *k*, périsome de l'Astérie.

Fig. 3 (4e Mém., pl. IV, fig. 8). *Bipinnaria* de 1/4 de ligne, vue en dessous. Le conduit du pore dorsal est déjà recouvert par le rebord de l'estomac. — *b*, œsophage; *c*, estomac; *d*, frange ciliée; *g*, pore dorsal; *h*, cul-de-sac inférieur du sac dorsal; *h'*, cul-de-sac supérieur.

Fig. 4 (4e Mém., pl. IV, fig. 7). *Bipinnaria* de 4/10es de ligne pendant le développement de l'Astérie, vue par le côté où l'étoile de tentacules se développe sur le sac cilié. — *d*, frange ciliée dorsale; *d'*, frange ciliée ventrale; *i*, l'étoile de tentacules.

Fig. 5 (4e Mém., pl. IV, fig. 9). *Bipinnaria* pendant le développement de l'Astérie, vue de côté, montrant les relations du sac cilié *h* avec le système tentaculaire *i*. — *x*, *y*, angles qui correspondent aux deux nageoires des autres *Bipinnaria*.

Fig. 6 (4e Mém., pl. V, fig. 8). *Bipinnaria* dans laquelle le bord marginal de l'Astérie est complétement fermé, vue par la face ventrale de la larve et par la face ventrale de l'Astérie. — *b*, œsophage; *c*, estomac; *k'*, bord dentelé de l'Astérie.

Fig. 7. *Tornaria* de Marseille, vue à un grossissement de 100 diamètres (2e Mém., pl. V, fig. 4). — *a*, bouche et œsophage ; *c*, estomac ; *c'*, intestin ; *d*, couronne ciliée de la paroi de frange ciliée dorsale ; *δ*, frange ciliée ventrale.

Fig. 8. *Tornaria* de Marseille, vue par la face ventrale (3e Mém., pl. VI, fig. 3). — *a*, bouche ; *b*, œsophage ; *c*, estomac ; *d*, intestin ; *e*, anus ; *f*, muscle ; *g*, canal dorsal ; *h*, extrémité opposée à l'anus où se trouvent les deux taches semi-lunaires de pigment.

Fig. 9. (3e Mém., pl. VI, fig. 8). Larve vermiforme vue en dessus.

Fig. 10 (3e Mém., pl. VI, fig. 10). Larve vermiforme vue en dessous.

Fig. 11. Larve vermiforme plus développée, vue en dessus (3e Mém., pl. VII, fig. 4).

RECHERCHES

SUR UNE

NOUVELLE FONCTION DU FOIE

CONSIDÉRÉ

COMME ORGANE PRODUCTEUR DE MATIÈRE SUCRÉE CHEZ L'HOMME ET LES ANIMAUX,

Thèse soutenue à la Faculté des sciences de Paris, le 17 mars 1853,

Par M. Claude BERNARD.

EXTRAIT (1).

PRÉLIMINAIRES.

J'établirai dans ce travail que les animaux, aussi bien que les végétaux, ont la faculté de produire du sucre. Je montrerai, en outre, que cette fonction animale, restée jusqu'ici inconnue, doit être localisée dans le foie.

Les résultats inattendus auxquels je suis arrivé relativement à cette production singulière de sucre dans le foie paraîtront, je

(1) Nous nous proposons de faire connaître désormais aux lecteurs des *Annales*, soit par des extraits, soit par une insertion complète, les thèses de Zoologie présentées à la Faculté des sciences de Paris pour l'obtention du grade de docteur ès sciences naturelles. D'après les règlements de la Faculté, ces thèses doivent toujours renfermer des recherches originales : celle de M. Bernard est une des plus importantes, et ne pourra manquer d'intéresser vivement tous les naturalistes ; aussi en donnerons-nous un extrait fort étendu.

l'espère, appuyés sur des preuves incontestables. Mais avant d'entrer dans la description des faits particuliers à cette question, il m'a semblé utile d'indiquer préliminairement par quelle série d'idées j'ai été guidé dans ces recherches physiologiques. Cet exposé, qui montrera comment j'ai successivement procédé dans mes expérimentations, prouvera de plus que la découverte qui fait l'objet de ce mémoire est due à la physiologie expérimentale, c'est-à-dire qu'il n'aurait pas été possible d'y arriver sans l'investigation directe sur les animaux vivants.

En effet, comment aurait-on pu être conduit seulement par l'anatomie à savoir que le foie produit de la matière sucrée qui est incessamment déversée dans le sang pour les besoins des phénomènes nutritifs? Aucune induction tirée de la conformation ou de la structure de cet organe ne pouvait mettre sur la voie, et les études microscopiques les plus minutieuses sur la cellule et les vaisseaux hépatiques n'auraient certainement jamais amené à la connaissance d'une semblable fonction.

Les progrès rapides de la chimie organique et l'impulsion physiologique féconde donnée à cette science par les chimistes modernes, et en particulier par les travaux de MM. Dumas en France, Liebig en Allemagne, etc., avaient jeté le plus grand jour sur les diverses questions relatives à la nutrition chez les animaux. Mais ce flambeau si lumineux de la chimie n'aurait éclairé que la surface des phénomènes de la vie, si la physiologie expérimentale ne s'en était emparée pour le porter jusqu'au sein de nos organes, au milieu de nos fonctions intérieures, dont un grand nombre sont encore entourées de tant de mystères. A l'aide de ce secours puissant, j'ai pu démontrer qu'il existe en nous, ainsi que dans tous les organismes animaux, une constante fabrication de sucre, dont les phénomènes profondément cachés ne se laissaient soupçonner par rien et ne se traduisaient au dehors par aucune manifestation évidente.

L'observation des actes nutritifs comparés chez les végétaux et chez les animaux faisait, au contraire, penser que l'organisme animal était incapable de produire de la matière sucrée. En effet, le sucre et la fécule formés en quantité considérable dans le règne

végétal sont incessamment utilisés par les animaux, qui les détruisent pour s'en nourrir. D'où résultent deux phénomènes en apparence corrélatifs, qui s'accomplissent constamment sous nos yeux, savoir : 1° *Production* abondante de matières saccharoïdes dans les végétaux. 2° *Destruction* rapide et incessante de ces mêmes produits pour l'alimentation des animaux. La science chimique appuyait cette idée, parce que, expérimentalement, elle n'a pu jusqu'ici produire du sucre fermentescible (glucose) qu'à la condition de faire toujours intervenir une substance fournie par le règne végétal, la fécule. Il était dès lors logique de croire que *les matières alimentaires sucrées ou féculentes devaient être l'origine exclusive des principes sucrés qu'on rencontre dans les fluides animaux.*

Cependant il y avait des choses tout à fait inexplicables dans cette maladie singulière connue sous le nom de *diabète sucré.* Cette affection bizarre se caractérise, comme on sait, par une apparition surabondante de sucre dans l'organisme au point que le sang en est surchargé, que tous les tissus en sont imprégnés et que les urines surtout en contiennent parfois des proportions énormes. Or, constamment dans ces cas, et particulièrement quand la maladie est intense, la quantité de sucre expulsée par le diabétique est bien au-dessus de celle qui peut lui être fournie par les substances féculentes ou sucrées qui entrent dans son alimentation, et la présence de la matière sucrée dans le sang et son expulsion par les urines ne sont jamais complétement arrêtées du moment même où l'on opère la suppression absolue des aliments féculents ou sucrés.

C'est après l'examen attentif de ces circonstances offertes par les diabétiques, et qui, du reste, sont connues de tous les médecins, que je fus conduit à penser qu'il pouvait y avoir dans l'organisme animal des phénomènes encore inconnus aux chimistes et aux physiologistes, capables de donner naissance à du sucre avec autre chose que les substances féculentes. Et dès 1843 ces faits devinrent pour moi un motif d'investigations physiologiques (1).

(1) C'est de 1843 que datent mes premières recherches sur l'assimilation

Mais on comprendra qu'il me fut impossible d'expérimenter directement sur la *production* du sucre dans l'organisme animal. Je ne pouvais saisir aucun indice de cette fonction à l'état normal; et elle m'apparaissait seulement à l'état de phénomène pathologique chez les diabétiques, pour s'évanouir ensuite et se dérober entièrement à mon observation chez les animaux sur lesquels je pouvais instituer mes expériences.

Il n'en était pas de même de la *destruction* du sucre des aliments : c'était au contraire un fait physiologique évident et facilement accessible à l'expérimentation. Il suffisait, pour rechercher le mécanisme de ce phénomène et pour trouver sa cause, d'introduire dans la circulation d'un animal bien portant une certaine quantité de matière sucrée, et de l'y poursuivre ensuite dans le sang jusqu'au moment où elle disparaissait en se détruisant, c'est-à-dire en se transformant en d'autres produits. En déterminant de cette manière le tissu ou l'organe dans lequel s'opérerait cette disparition de sucre, on devait arriver à localiser en un point précis l'*organe ou l'agent assimilateur* du sucre chez les animaux vivants. Puis cet organe ou cet agent étant connu, j'avais l'idée de l'étudier comparativement chez les animaux carnivores et herbivores, et ensuite de le supprimer, si cela était possible, afin d'essayer ainsi si je pourrais réaliser le diabète sucré artificiellement, et parvenir à mettre en évidence une formation quelconque de matière sucrée dans l'organisme animal, etc....

Tel était, d'après l'état de mes connaissances, le plan des expériences indirectes, et en quelque sorte détournées, que j'avais imaginé pour triompher de la difficulté du problème que j'avais

ou la destruction du sucre dans l'organisme vivant, et c'est dans ma thèse inaugurale (Paris, 7 décembre 1843) qu'ont été consignées mes premières expériences à ce sujet. J'arrivai à démontrer un fait qu'on ignorait alors, à savoir, que le sucre de canne, ou sucre de première espèce, ne peut pas être détruit directement dans le sang. Quand on injecte en solution dans l'eau une quantité même très faible de sucre de canne dans le sang ou sous la peau d'un lapin, on le retrouve ensuite dans l'urine de l'animal sans aucune altération, et avec tous ses caractères chimiques. Nous reviendrons ailleurs sur ces expériences, qui, depuis moi, ont été reproduites par un grand nombre d'expérimentateurs.

à résoudre, afin d'arriver à savoir s'il y avait ou non *production de sucre dans les animaux sans l'intervention des aliments sucrés ou féculents.* Mais quand il s'agit de phénomènes aussi complexes que ceux qui se passent dans les êtres vivants, il nous échappe toujours, dans nos combinaisons expérimentales, une foule d'éléments, parce qu'ils nous sont inconnus. Ces éléments, venant ensuite à surgir inopinément, peuvent sans doute déconcerter ou entraîner dans l'erreur un expérimentateur à opinions arrêtées et préconçues. Pour un observateur docile et attentif, ce sont, au contraire, des connaissances nouvelles dont il s'empare, et qui souvent, lui fournissant d'autres idées, l'amènent à modifier profondément la direction primitive qu'il avait donnée à son expérimentation. C'est ce qui m'est arrivé dans ce cas particulier. J'ai dû bientôt abandonner mon premier point de vue, parce que la question d'*un organe producteur* de sucre que j'avais considérée comme la plus difficile à atteindre physiologiquement, s'est au contraire dévoilée la première et comme d'elle-même dès le début de mes recherches, ainsi qu'on va le voir par le récit de l'expérience suivante.

Je soumis un Chien adulte et bien portant à une alimentation dans laquelle entrait une forte proportion de sucre. Chaque jour, on lui donnait deux soupes au lait, dans lesquelles on ajoutait du pain et du sucre ordinaire. Il est évident que l'animal ainsi nourri absorbait par son système veineux abdominal du sucre provenant de trois sources : 1° du sucre contenu dans le lait ; 2° du sucre résultant de la digestion du pain ; 3° du sucre de canne surajouté à la soupe.

Mon but dans cette expérience était de suivre en quelque sorte pas à pas dans les voies circulatoires la matière sucrée des aliments, une fois qu'elle aurait été absorbée et transportée par le sang, d'abord dans le foie, puis dans le poumon, et dans tous les autres tissus du corps.

Il s'agissait donc de savoir si le sucre serait détruit en traversant le foie, qui est le premier organe par lequel cette substance doit passer, lorsqu'elle a été absorbée par les rameaux de la veine porte. Pour cela, le Chien, qui depuis sept jours était soumis à

l'alimentation sucrée, fut sacrifié par la section du bulbe rachidien pendant la période digestive. J'ouvris aussitôt et aussi vite que possible le thorax et l'abdomen, afin de rechercher si le sucre existait dans le sang des veines hépatiques, c'est-à-dire après avoir transversé le tissu du foie. Or, il me fut facile de constater, de la manière la plus nette, qu'il existait une grande quantité de sucre (glucose) dans le sang des veines hépatiques à leur abouchement dans la veine cave inférieure.

Il n'y avait rien dans ce résultat qui dût paraître surprenant de prime abord. La présence du sucre dans l'organisme du Chien s'expliquait, en apparence, très bien par son alimentation, et l'existence de ce principe sucré dans le sang qui sort du foie semblait seulement indiquer que cet organe n'était point l'agent destructeur du sucre, et que ce n'était que plus loin, soit dans le poumon, soit dans d'autres organes du corps, que l'assimilation de ce principe s'opérait.

Toutefois il fallait encore vérifier l'exactitude de ces résultats d'expérience par une contre-épreuve. Pour démontrer, en effet, d'une manière péremptoire, que le sucre trouvé chez ce Chien était bien celui provenant de ses aliments, qui avait traversé le foie sans être détruit, il était nécessaire de prouver qu'il n'y avait point de sucre dans le sang des veines hépatiques chez un autre Chien nourri exclusivement avec de la viande ou avec d'autres substances dépourvues de matière sucrée. Cette méthode des expériences comparatives est la meilleure sauvegarde contre les causes d'erreur dans l'étude si difficile des phénomènes complexes des êtres vivants, et dans cette circonstance elle a été certainement pour moi la source des faits nouveaux que je vais exposer actuellement.

Pour établir ma contre-épreuve, un deuxième Chien adulte et bien portant fut nourri exclusivement pendant sept jours avec de la viande (tête de mouton cuite), dont il mangeait à discrétion, et au bout de ce temps il fut sacrifié comme dans le premier cas par la section du bulbe rachidien pendant la période digestive. Je recueillis aussitôt le sang des veines hépatiques pour y rechercher la matière sucrée, et quelle fut ma surprise quand je constatai

très facilement, et d'une manière non douteuse, qu'il y avait des quantités considérables de sucre (glucose) dans le sang qui sortait du foie chez le Chien qui, par le fait de son alimentation composée de viande, avait été privé de sucre pendant sept jours, absolument comme chez l'autre, qui pendant le même laps de temps avait au contraire fait usage d'aliments fortement sucrés.

Ce résultat était trop inattendu et trop important pour que je dusse l'accepter sans scrupules. Le seul moyen d'éclairer mes doutes fut de reproduire mes expériences, ce que je fis sur deux autres Chiens soumis au même régime alimentaire différentiel. Dans cette seconde épreuve comparative, j'obtins exactement les mêmes résultats, c'est-à-dire que je constatai qu'il y avait également du sucre (glucose) dans le sang récemment extrait des veines hépatiques chez les deux Chiens, aussi bien chez celui nourri à la viande que chez celui nourri à la soupe sucrée. Enfin, pour compléter la démonstration de ce fait étonnant, je vérifiai, par l'autopsie des deux animaux, que, sous tous les rapports, les conditions de l'expérience étaient irréprochables. Je trouvai des proportions considérables de matière sucrée dans les substances que contenaient l'estomac et les intestins du Chien nourri à la soupe sucrée, tandis que les aliments recueillis dans l'estomac et les intestins du Chien soumis au régime de la viande ne renfermaient pas de traces de matière sucrée, et cependant, je le répète, le sang des veines hépatiques chez ces deux animaux était de même fortement sucré.

On comprendra sans peine maintenant pourquoi j'abandonnai aussitôt mon premier plan d'expérimentation pour me mettre entièrement à la poursuite de ce fait qui contenait à lui seul tout le nœud de la question. En effet, la constatation du sucre chez les animaux qui ne mangent que de la viande devenait un indice d'une fonction productrice de matière sucrée dans l'organisme à l'état physiologique, et c'était là, si l'on se le rappelle, le but final de toutes mes recherches. La question de la destruction du sucre devenait alors tout à fait secondaire, et le point le plus immédiatement important était de savoir d'où provenait le sucre que j'avais rencontré dans le sang des veines hépatiques chez le

Chien carnivore, c'est-à-dire nourri exclusivement avec de la viande.

Je devais naturellement être porté à chercher la source du sucre vers les organes abdominaux, puisque cette substance arrivait dans la veine cave inférieure par les veines hépatiques qui font suite au système veineux abdominal ou système de la veine porte.

Il restait seulement à déterminer quel pouvait être l'organe du ventre qui fournissait le sucre.

Ce n'était pas le canal intestinal, car j'avais constaté que les aliments (viande) qui y étaient renfermés étaient exempts de sucre, et je m'assurai de plus, en agissant convenablement, que le sang des veines mésaraïques, au sortir de l'intestin, était également dépourvu de matière sucrée.

Ce n'était pas la rate non plus, car le sang de la veine splénique ne renfermait pas de sucre ; ce n'étaient ni le pancréas ni les ganglions mésentériques, le sang qui avait traversé ces organes était privé de sucre.

Enfin, après beaucoup d'essais et plusieurs illusions que je fus obligé de rectifier par des tâtonnements, j'arrivai à cette démonstration : que chez les Chiens nourris à la viande, le sang de la veine porte ventrale ne renferme pas de sucre avant son entrée dans le foie, tandis qu'à la sortie de cet organe, et en arrivant dans la veine cave inférieure par les veines hépatiques, le même liquide sanguin renferme des quantités considérables de principe sucré (glucose).

La conclusion était forcée : il fallait bien reconnaître que c'était en traversant le tissu hépatique que le sang acquérait sa propriété sucrée, et admettre qu'il y avait dans le foie une fonction particulière, en vertu de laquelle le sucre se trouvait produit.

L'examen du tissu du foie donna, du reste, la raison surabondante des expériences. En faisant bouillir avec un peu d'eau du tissu du foie d'un Chien nourri depuis quatorze jours exclusivement avec de la viande, j'obtins une décoction dans laquelle il était facile de démontrer la présence du sucre (glucose). Aucun

autre tissu ou organe du corps traité de la même manière par l'ébullition dans l'eau ne donna une décoction sucrée.

Il resta donc démontré, d'après toutes ces expériences suffisamment répétées, que *le sucre pouvait exister dans l'organisme indépendamment des aliments féculents*, et de plus il fut prouvé *que le foie était un organe produisant du sucre.*

Depuis le courant de l'année 1848 où je publiai mes premiers résultats (1), j'ai considérablement étendu mes observations et mes recherches sur cette fonction nouvelle du foie qui consiste en une véritable génération ou sécrétion du sucre dans l'organisme animal aux dépens du sang qui traverse le tissu hépatique. J'ai démontré que cette fonction, que personne, je crois, n'avait reconnue ni même soupçonnée avant moi, est une fonction générale existant chez tous les animaux. J'ai fait voir de plus que, s'il fallait considérer la formation du sucre dans le foie comme un phénomène essentiellement chimique résultant d'une métamorphose de certains éléments du sang dans le foie pour donner naissance au glucose, il fallait cependant reconnaître que, semblable aux autres sécrétions qui dérivent également du sang, c'est là un de ces phénomènes chimiques spéciaux aux animaux vivants. Il ne peut, en effet, s'accomplir sans la participation de l'influence nerveuse, et, sous ce rapport, il n'est peut-être aucune fonction aussi directement influençable par l'action nerveuse que la formation du sucre dans le foie. J'ai montré qu'en agissant sur certaines parties du système nerveux, on peut, à volonté, supprimer la formation du sucre dans le foie, ou l'accroître au point de rendre les animaux artificiellement diabétiques.

J'ai eu l'honneur de démontrer toutes ces expériences devant une commission de l'Académie des sciences (2), qui a accordé à mon travail le prix de physiologie expérimentale pour l'année 1850. J'ai également rendu témoin des mêmes faits un grand

(1) Cl. Bernard, *De l'origine du sucre dans l'économie animale.* (*Archives générales de médecine*, octobre 1848, et *Mémoires de la Société de biologie*, 1849, t. I, p. 221).

(2) Cette commission était composée de MM. Flourens, Rayer, Duméril, Pelouze, Serres et Magendie.

nombre de savants de tous les pays. Enfin, j'ajouterai qu'aujourd'hui mes expériences ont été reproduites et confirmées par beaucoup d'expérimentateurs, parmi lesquels je citerai Van den Broëk (1), Frerichs (2), Lehmann (3), Baumert (4), Gibb (5), A. Mitchell (6), etc., etc.

Après avoir prouvé qu'il existe dans les animaux une source intérieure de sucre qui leur est propre, et qui est indépendante de la nature de leur alimentation, la question de savoir ce que devient le sucre dans l'organisme se présente naturellement. La matière sucrée qui est déversée par le foie dans le fluide sanguin, pas plus que celle de provenance alimentaire, n'est destinée, à l'état normal, à être accumulée dans le corps ou rejetée au dehors de l'organisme. Ce sucre, au contraire, doit être incessamment assimilé et changé en d'autres produits.

Toutes ces diverses questions ont été l'objet de mes études depuis plusieurs années, et je pense que le moment est venu de résumer dans un travail d'ensemble les résultats de toutes les recherches physiologiques que j'ai faites sur ce sujet. Chacun des faits particuliers que j'ai dû publier isolément à mesure que je les découvrais trouvera ici son lien naturel, et chaque expérience, décrite avec détail, puisera ses correctifs et ses réponses à quelques critiques trop hâtives, dans le récit même des circonstances dans lesquelles elle sera établie.

La fonction productrice du sucre chez l'homme et les animaux, telle que je la comprends aujourd'hui, doit être envisagée sous

(1) Van den Broëk, *On der zœkingen over der vorming suiker in het organisme der dieren* (*Nederlansch Lancet*, 1849, t. VI, p. 108-110).

(2) Article *Verdaung* in *Rud. Wagner's Handworterbuch*, p. 831, note 2.

(3) Lehmann, *Berichte über die Verhandlungen der kœn. sœchs. Gesellschaft der Wissenschaft zu Leipzig*, 30 nov. 1851.

(4) Baumert, *Ueber das Vorkommen des Zuckers im thierischen Organismus* (28 *Jahresbericht der schles. Gessellsch. f. Waterland Cultur.*, Breslau, 1851, 4, s. 22-25).

(5) Gibb, *Experiments on the livers of birds in relation to the presence of sugar* (*Stethoscope*, *Virginia medical Gazette*, october 1852).

(6) Arthur Mitchell, *On the occurrence of sugar in the animal economy*. Glasgow, février 1850.

trois faces différentes, qui comportent trois ordres différents de démonstrations, savoir :

1° La démonstration expérimentale et l'histoire physiologique de la production du sucre chez l'homme et les animaux, considérée en elle-même et comme une fonction spéciale et normale du foie.

2° La démonstration du mécanisme par lequel la matière sucrée produite se détruit et disparaît, et ses usages dans l'organisme animal.

3° Enfin, la démonstration de l'influence directe de l'activité nerveuse sur cette production du sucre dans l'organisme. Cette question est sans contredit une des plus intéressantes de la physiologie des fonctions nutritives, en ce qu'elle apprend comment certains phénomènes de nature toute chimique peuvent cependant être soumis à l'influence vitale.

Ces trois points de vue devront être traités séparément, et dans des mémoires distincts, non seulement à raison de l'étendue des sujets qu'ils embrassent, mais surtout à cause des considérations et des idées toutes spéciales qui se rattachent à leur exposition.

Dans ce Mémoire, je ne m'occuperai que de la première question, c'est-à-dire de la fonction au moyen de laquelle l'homme et les animaux produisent incessamment de la matière sucrée dans leur foie. Toutes mes démonstrations seront spécialement physiologiques; cependant, afin de mettre les personnes qui le voudraient à même de répéter mes expériences, je dois ajouter, en terminant ces préliminaires, quelques mots sur la nature du sucre du foie, et sur les moyens de recherche et de dosage que j'ai employés (1).

De la nature du sucre produit par le foie, et des procédés employés pour sa recherche et pour son dosage.

Le sucre du foie est éminemment fermentescible, et plus faci-

(1) Beaucoup de ces expériences chimiques ont été faites dans le laboratoire de M. Pelouze, de concert avec mon ami M. Barreswil. (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1848.)

lement décomposable dans l'organisme que tous les autres principes sucrés connus. De même que le sucre des diabétiques, dont il doit être rapproché, le sucre hépatique appartient aux sucres de la deuxième espèce; il dévie la lumière polarisée à droite, n'est pas modifié par les acides, tandis que sa dissolution se colore par les alcalis caustiques, et réduit le tartrate de cuivre dissous dans la potasse. Je vais indiquer sommairement le moyen de constater ces différents caractères du sucre du foie.

1° *La décoction sucrée du foie fermente au contact de la levûre de bière, en donnant naissance à de l'alcool et à de l'acide carbonique.*

2° *La décoction du foie se colore en brun par les alcalis caustiques, et réduit le tartrate de cuivre dissous dans la potasse.* — Lorsqu'on fait bouillir la décoction sucrée du foie avec de la chaux, de la soude ou de la potasse caustique, le sucre se détruit en même temps que la dissolution se colore en jaune ou en brun plus ou moins foncé, suivant la richesse de la liqueur sucrée.

Si l'on mélange à la décoction du foie du tartrate de cuivre dissous dans la potasse, et qu'on porte à l'ébullition à feu nu ou à la température de 100 degrés centigrades dans un bain-marie, il se fait, sous l'influence de la chaleur, une réduction du sel de cuivre et une précipitation de protoxyde de cuivre jaune (hydraté) ou rouge (anhydre) plus ou moins abondant, suivant la quantité de sucre contenu dans le liquide qu'on examine.

3° *Le sucre du foie dévie la lumière polarisée à droite.* — Pour étudier le pouvoir rotatoire du sucre contenu dans le tissu du foie, il est nécessaire d'abord de l'obtenir dans une décoction hépatique limpide, incolore et suffisamment concentrée.

(Dans les paragraphes suivants, l'auteur relate avec beaucoup de détails les expériences chimiques à l'aide desquelles il a constaté la présence du sucre dans le foie de l'homme et d'un nombre considérable d'animaux vertébrés.)

CHAPITRE II.

ORIGINE DU SUCRE QUI EXISTE DANS LE FOIE DE L'HOMME ET DES ANIMAUX VERTÉBRÉS.

Parmi les questions que l'on peut se faire relativement à la provenance de la matière sucrée hépatique, les trois suivantes se présentent naturellement à l'esprit :

1° Le sucre qu'on rencontre dans le tissu du foie provient-il nécessairement du dehors, c'est-à-dire a-t-il été primitivement introduit dans l'organisme au moyen d'une alimentation féculente ou sucrée, et n'a-t-il fait que se déposer dans le foie pour de là se répandre dans l'organisme?

2° Le sucre qu'on rencontre dans le foie, s'il ne vient pas nécessairement du dehors, pourrait-il s'être formé dans certains organes du corps, et être venu se déposer secondairement dans le tissu hépatique, qui serait son lieu de séjour sans être son lieu de formation?

3° Le sucre hépatique au contraire se produit-il sur place dans son lieu de résidence, par suite de certaines métamorphoses que subiraient les éléments du sang en traversant le foie, auquel le nom d'organe producteur de matière sucrée conviendrait dès lors parfaitement?

Cette dernière proposition exprime la réalité; mais avant d'exposer les expériences qui la démontrent, il faut préalablement discuter les deux premières suppositions, et examiner ensuite si cette origine *intérieure* de matière sucrée suffit à l'organisme, indépendamment de l'origine *extérieure* de sucre pouvant provenir de l'alimentation.

§ I. Le sucre qu'on rencontre dans le foie ne provient pas nécessairement du dehors; il peut se former dans l'organisme, car on le rencontre dans le tissu hépatique indépendamment de l'alimentation sucrée ou féculente.

La réponse à la proposition qui sert de titre à ce paragraphe est déjà implicitement contenue dans le tableau récapitulatif de

la fin du premier chapitre. Nous avons trouvé, en effet, le foie sucré aussi bien chez les animaux carnivores que chez les herbivores et chez les omnivores ; mais, pour une question aussi importante, il ne suffit pas d'une solution approximative, il faut encore donner une démonstration directe et complète. C'est dans ce but qu'ont été instituées les expériences qui suivent :

1° Un Chien de taille moyenne et adulte fut nourri pendant trois mois exclusivement avec de la chair cuite. Le Chien était tenu attaché, et on lui donnait chaque jour à manger une de ces têtes de mouton cuites à l'eau, telles que les vendent les tripiers de Paris. Après trois mois de cette alimentation exclusive, l'animal n'avait aucunement dépéri, et possédait tous les signes d'une santé parfaite. Il fut alors sacrifié par la section du bulbe rachidien (1) pendant la période digestive. Son foie, qui pesait 223 grammes, fut broyé en totalité dans un mortier, après quoi on le fit cuire dans 400 grammes d'eau. Sa décoction opaline et jaunâtre réduisait très bien le réactif cupro-potassique. 32 centimètres cubes du liquide furent employés pour le dosage, qui donna 1gr,90 de sucre pour 100 grammes de tissu du foie, et

(1) La section du bulbe rachidien est le procédé que je préfère pour sacrifier les animaux, parce qu'il est beaucoup plus expéditif et plus expérimental que la strangulation ou l'assommement. A l'aide d'une sorte de perforateur aplati que j'emploie, cette section du bulbe rachidien est faite en un clin d'œil. Voici comment j'opère. De la main gauche, je saisis solidement le nez du chien ou de l'animal quelconque, et je fléchis le museau en bas, de manière à le rapprocher du cou, afin de faire saillir la bosse occipitale externe par cette flexion de la tête, et à rendre, aussi grand que possible, l'écartement occipito-atloïdien. Alors, avec l'indicateur de la main droite armée du perforateur, je sens la bosse occipitale externe, et à 1 ou 2 centimètres en arrière, je plonge l'instrument acéré violemment et obliquement en avant suivant une ligne dirigée vers le nez de l'animal. Je pénètre ainsi d'emblée dans le crâne, en traversant les parties molles de la nuque, et en passant entre l'occipital et l'atlas. Je fais avec la pointe de l'instrument un mouvement à droite et à gauche pour dilacérer le bulbe rachidien, et l'animal est mort.

Si l'on a besoin d'avoir les centres nerveux intacts, c'est sans doute un procédé impraticable. Alors j'ai recours à la ligature de la trachée ou à une insufflation d'air par la veine jugulaire qui est assez rapidement mortelle, surtout si l'on insuffle une grande quantité d'air.

4gr,43 pour la totalité de l'organe. Le reste de la décoction hépatique, mis en contact avec la levûre de bière, donna lieu à une fermentation alcoolique très active. Par une première distillation, je séparai du liquide total, qui s'élevait à un demi-litre environ, à peu près un tiers, que je soumis ensuite à une seconde distillation avec de la chaux vive. J'obtins ainsi environ 1 centimètre cube d'un liquide alcoolique incolore, que je fis brûler pour constater les caractères de l'alcool. Il est inutile d'ajouter qu'à l'autopsie le canal intestinal de ce Chien fut fendu avec beaucoup de soins, et qu'on ne rencontra aucune trace de matière sucrée dans son contenu examiné d'un bout à l'autre.

2° Une Chienne de forte taille et adulte fut nourrie pendant huit mois exclusivement avec de la tripe, c'est-à-dire avec des estomacs de bœuf et de mouton que les tripiers vendent après les avoir lavés à l'eau chaude. Après huit mois de cette nourriture, dont on lui donnait à peu près à discrétion, cette Chienne se portait très bien, et prenait toujours ses repas avec avidité. Elle fut sacrifiée pendant la digestion par la section du bulbe rachidien, et son foie, qui pesait 652 grammes, fut bouilli avec un peu d'eau pour en extraire le sucre. La décoction hépatique, mise en contact avec de la levûre de bière, fermenta bientôt. Le lendemain, le liquide fut distillé, et j'en séparai le premier tiers qui passa, pour le distiller de nouveau avec de la chaux vive. Je recueillis les premières portions qui passèrent à cette seconde distillation, et j'obtins environ 3 centimètres cubes d'alcool parfaitement incolore, dont je fis brûler une partie et dont je conserve encore l'autre, pour la montrer dans mes cours comme échantillon d'alcool provenant du foie d'un Chien nourri pendant huit mois exclusivement avec de la viande.

3° Un jeune Chien de la race des gros Dogues, appartenant à un boucher, fut constamment nourri avec de la viande. Pendant trois ans, à ce que me dit son maître, l'animal ne mangea jamais de pain ; il ne recevait pour toute nourriture que des débris de viande crue. Au bout de ce temps, le Chien fut empoisonné par la strychnine. Son foie fut broyé comme à l'ordinaire, et sa décoction, qui réduisait les sels de cuivre dissous dans la potasse,

fut mise en contact avec la levûre de bière. La fermentation s'établit bientôt sous l'influence d'une température convenable et par deux distillations successives, dont la dernière fut faite sur la chaux, comme dans les cas précédents, j'obtins de l'alcool que je pus reconnaître à tous ses caractères. L'animal était en digestion ; son estomac contenait de la viande non encore digérée ; mais dans aucune partie de l'intestin on ne rencontra de la matière sucrée.

Ces trois expériences, dont les deux premières ont été scrupuleusement conduites et surveillées par moi, montrent que le sucre se rencontre toujours dans le foie, même dans les cas d'une alimentation exclusivement composée de viande, dans laquelle l'analyse chimique ne décèle aucune trace de matière sucrée.

Chez les Oiseaux, les choses se passent, sous ce rapport, comme chez les Mammifères ; car, parmi les expériences rapportées dans le premier chapitre de ce mémoire (page 40), il s'agit de deux Crécerelles et de deux Chouettes, qui, prises dans leur nid, avaient été nourries par moi avec du cœur de bœuf, c'est-à-dire avec une substance entièrement dépourvue de sucre. Au bout d'un mois et demi de cette alimentation, ces animaux furent sacrifiés, et le tissu du foie contenait $1^{gr},06$ pour 100 de sucre chez les Crécerelles, et $1^{gr},50$ pour 100 chez les Chouettes.

D'après toutes ces expériences, et d'après beaucoup d'autres semblables, suivies pendant moins longtemps que les précédentes, mais variées et répétées de toutes les manières, il me paraît impossible de ne pas admettre que *la présence du sucre dans le foie est un phénomène entièrement indépendant de la nature sucrée ou féculente de l'alimentation.*

Il serait insignifiant, devant ces expériences, de se rejeter sur une alimentation sucrée ou féculente antérieure pour expliquer la présence du sucre dans le foie. Lorsque des Chiens ont été nourris pendant trois ou huit mois exclusivement avec de la viande, ou même quand, durant toute leur vie, des Oiseaux n'ont pas eu d'autre nourriture, on aurait beau supposer que le sucre s'était localisé dans le foie comme l'arsenic, le mercure ou l'antimoine, il aurait dû, au moins, disparaître dans sa plus grande

partie. Or, chez le premier Chien nourri pendant trois mois avec de la viande, nous avons trouvé que son foie contenait 1gr,90 pour 100 de sucre, c'est-à-dire une quantité égale et même plus forte que celle qu'on trouve quelquefois avec une alimentation mixte chez les mêmes animaux. Du reste, toutes ces sortes d'objections, qui seraient basées sur une prétendue localisation et conservation de la matière sucrée alimentaire dans le foie, tomberont d'elles-mêmes, quand plus tard nous verrons avec quelle rapidité surprenante le sucre se détruit dans l'organisme.

Je citerai une dernière expérience qui démontre plus clairement encore que le sucre, qui diminue et finirait même par disparaître par l'abstinence (1), se reproduit dans le foie sans l'intervention des matières alimentaires sucrées ou féculentes.

4° Neuf Surmulots furent pris vivants dans les égouts de Paris. Trois furent tués aussitôt, et leur foie volumineux et jaunâtre était sucré. L'estomac de ces animaux contenait des matières assez difficiles à reconnaître, mais qui probablement résultaient d'une alimentation mixte. Les six autres Surmulots furent conservés dans des cages séparées, et complétement privés de nourriture pendant quatre jours. Au bout de ce temps, on en sacrifia trois par strangulation, et le tissu noir et ratatiné de leur foie ne renfermait que des traces de matière sucrée impossibles à doser. Alors je donnai aux trois derniers Surmulots restant de la viande de bœuf crue coupée en morceaux, qu'ils mangèrent tous avec voracité. Six heures environ après ce repas, les trois Surmulots furent étranglés, et leur foie, plus volumineux que chez ceux tués en abstinence, offrait encore cette particularité importante, que *la matière sucrée y était très abondante* (1gr,73 pour 100).

Cette expérience, qui a été répétée plusieurs fois de la même manière, avec des résultats analogues, prouve bien nettement que le sucre trouvé dans le foie des trois derniers Surmulots en si forte proportion s'y était formé sous l'influence du dernier repas, composé cependant d'aliments (viande) dans lesquels l'analyse chimique n'avait pu déceler aucune trace de matière sucrée.

(1) Voyez plus loin, page 310, les expériences sur l'abstinence.

Il me semble inutile d'insister plus longtemps sur ces faits, qui parlent suffisamment par la nature de leurs résultats, et je pense que la proposition qui sert de titre à ce paragraphe se trouve pleinement vérifiée, c'est-à-dire qu'il reste parfaitement établi et démontré que *le sucre qu'on rencontre dans le foie peut ne pas provenir du dehors, et être exclusivement produit dans l'organisme.*

§ II. Le sucre hépatique produit dans l'organisme animal n'est pas accumulé ni déposé dans le foie, après avoir pris naissance dans une autre partie du corps; il est formé primitivement dans le foie, qui doit dès lors être considéré comme l'organe producteur ou sécréteur de la matière sucrée.

Les expériences rapportées précédemment ont prouvé que le sucre qui existe dans le foie des animaux nourris exclusivement avec de la chair est formé dans l'organisme. Il faut actuellement savoir si ce serait la viande qui, par les modifications que lui font éprouver les fluides digestifs, pourrait fournir dans le canal intestinal la matière sucrée qui irait ensuite se localiser dans le foie. Cette idée pourrait d'autant plus se présenter à l'esprit de certaines personnes, que Schœrer (1) a signalé dans les chairs musculaires l'existence d'un sucre particulier auquel il a donné le nom d'*inosite*. Il faut néanmoins observer que ce sucre musculaire de Schœrer, ou l'inosite, n'a de commun avec le vrai sucre que sa formule chimique $C^{12}H^{12}O^{12}$, mais qu'il n'en possède aucun des caractères : il ne fermente pas avec la levûre de bière ; sa dissolution ne brunit pas par la potasse, ne réduit pas les liquides cupro-potassiques, et il cristallise autrement. L'inosite ne mérite donc pas le nom de sucre. C'est en effet une substance qui est produite, comme on le dit, par une métamorphose régressive, et qui, sous ce rapport, offre une certaine analogie avec l'urée, la créatine et la créatinine.

L'expérience directe prouve d'ailleurs qu'il n'y a production d'aucune matière sucrée dans la digestion stomacale ou intestinale

(1) Schœrer, *Verhandl. der physik. med. Gesellschafft in Würzburg*, 1850.

de la viande. Sur des Chiens en digestion de tripes ou de chair musculaire, cuite ou crue, provenant de bœuf, mouton ou veau, j'ai recherché avec le plus grand soin du sucre dans le contenu de leur estomac et de leurs intestins grêle et gros, et dans aucune partie du canal intestinal je n'en ai jamais rencontré la moindre trace. Sur des animaux soumis à la même alimentation, j'ai encore recherché la présence du sucre dans tous les organes qui, situés entre l'intestin et le foie, déversent leur sang dans la veine porte. Les ganglions lymphatiques, de même que le chyle et le sang qui sortent de l'intestin, ne m'ont jamais offert les caractères du sucre. La rate et le sang de la veine splénique sont dans le même cas.

D'après cela, on peut donc démontrer expérimentalement que le sang qui arrive dans le foie par la veine porte, et qui amène avec lui tous les produits solubles absorbés dans le tube digestif, ne contient jamais de sucre, dans le cas d'une alimentation composée exclusivement de viande, tandis que ce même sang, après avoir traversé le tissu hépatique, est fortement chargé de matière sucrée. Nous devons nous arrêter quelques instants à cette expérience décisive qui, pour être bien faite, réclame certaines précautions.

On choisira préférablement, pour cette expérience, un Chien de forte taille qui pourra fournir de plus grandes quantités de sang, et l'on procédera ainsi qu'il suit :

1° On laissera l'animal à jeun pendant vingt-quatre heures, après quoi on lui fera faire un repas copieux, composé exclusivement de viande cuite ou crue.

2° Lorsque la digestion intestinale est en activité, ce qui a lieu trois heures environ après le repas, s'il a été composé de viande cuite, et quatre heures et demie environ après, s'il a été composé de viande crue, on sacrifiera l'animal par un genre de mort rapide, comme la section du bulbe rachidien, par exemple.

3° Immédiatement après la mort, on fera une incision au-dessous du rebord des fausses côtes, à droite de l'appendice xiphoïde. Par cette incision étroite et pénétrant dans l'abdomen, on intro-

duit le doigt de la main gauche, et en suivant la face inférieure du foie, on le porte en arrière jusque vers l'hiatus de Winslow, pour saisir le paquet des vaisseaux et nerfs biliaires entre le foie et le duodénum. Dans ce paquet se trouve la veine porte, qu'on peut, si l'on veut, isoler d'avec le conduit cholédoque, l'artère et les nerfs hépatiques, ou bien on peut lier le tout en masse. Pour cela, pendant que le doigt index de la main gauche en forme de crochet soutient le paquet de nerfs et vaisseaux hépatiques, on passe au-dessous une forte ligature, à l'aide d'une aiguille de Cooper, tenue de la main droite. Après quoi on serre énergiquement la ligature.

4° Tout cela étant fait, on ouvre largement l'abdomen. Alors on trouve habituellement les intestins noirs par la stase du sang qui résulte de la ligature du tronc de la veine porte. On voit aussi chez l'animal en digestion les vaisseaux chylifères, remplis magnifiquement, se détacher en blanc sur la couleur brune de l'intestin. Dès que l'abdomen sera ouvert, on passera tout de suite une ligature autour de la veine cave inférieure, et immédiatement au-dessus de l'insertion des veines rénales. Puis, par une incision pratiquée au diaphragme en avant et du côté de l'appendice xiphoïde, on saisira avec le doigt la partie de la veine cave inférieure située dans le thorax, pour en faire la ligature au-dessus du foie et au-dessous du cœur.

5° Lorsque toutes ces ligatures auront été placées dans l'ordre qui vient d'être indiqué, on recueillera : 1° le sang de la veine porte, en ouvrant le vaisseau au-dessous de la ligature entre cette dernière et l'intestin ; 2° le sang des veines hépatiques, en faisant une incision à ces veines au moment où elles s'abouchent dans la veine cave inférieure, qui a été cernée entre deux ligatures, l'une au-dessus, l'autre au-dessous de l'insertion des veines hépatiques. Pour obtenir le plus de sang possible de ces divers vaisseaux, on exercera de légères pressions sur le foie, sur les intestins, ainsi que sur les autres organes d'où vient le sang.

6° Il y a deux sortes de sangs, dont il faut alors faire l'examen au point de vue de la matière sucrée : c'est le sang de la veine

porte recueilli avant son entrée dans le foie, et le sang des veines hépatiques recueilli après avoir traversé le foie. On peut pour cela attendre la coagulation spontanée et la séparation du sérum, dans lequel on rechercherait le principe sucré. Mais, à cause de la coloration ordinairement laiteuse et opaline du sérum chez l'animal en digestion, et à cause de la lenteur de la coagulation et de la difficulté de la séparation du sérum, qui se manifeste souvent dans le sang de la veine porte, il vaut mieux, surtout si l'on veut faire l'essai tout de suite, mettre en usage le procédé bien plus expéditif qui consiste à faire bouillir les deux sangs, après y avoir ajouté un peu d'eau ou seulement du sulfate de soude cristallisé. Dans cette expérience ainsi faite, on constate ce résultat important, qu'*il n'existe aucune trace de matière sucrée dans le sang de la veine porte avant son entrée dans le foie, tandis qu'on en trouve toujours, et en grande quantité* (1 *à* 2 *pour* 100 *du sang frais*), *dans le même sang à sa sortie du foie par les veines hépatiques.*

Cette expérience me paraît décisive pour démontrer que c'est dans le tissu hépatique que la matière sucrée se forme aux dépens du sang charrié par la veine porte, après avoir subi nécessairement certaines métamorphoses spéciales dans ses éléments.

L'*absence* complète du sucre dans le sang de la veine porte, qui est un point capital dans l'expérience qui précède, est obtenue invariablement, pourvu que l'on ait soin d'éviter les circonstances expérimentales accidentelles qui peuvent altérer ce résultat en troublant les phénomènes de la digestion ou de la circulation. La première précaution à garder est d'avoir soin que l'animal n'ait mangé ni sucre, ni fécule, avec les aliments de son dernier repas; car s'il y avait du sucre dans l'intestin, on en pourrait rencontrer dans le sang de la veine porte. Ensuite, il faut sacrifier l'animal dans les trois premières heures qui suivent l'ingestion alimentaire, parce qu'au delà de ce temps la matière sucrée se généralise dans l'organisme, comme il sera expliqué plus loin. Enfin il ne faut pas oublier de faire la ligature préalable de la veine porte avant d'ouvrir largement l'abdomen. Déjà, dans

mon premier Mémoire (1), j'ai signalé à l'attention des expérimentateurs un phénomène de rétrocession du sang qui s'opère du foie dans la veine porte lorsqu'on vient à éventrer un animal. Les larges communications vasculaires existant dans le foie entre la veine porte et les veines hépatiques (2), toutes deux dépourvues de valvules, favorisent cette chute du sang hépatique dans le système de la veine porte, où il se trouve alors naturellement attiré par une sorte de vide qui résulte de l'allongement des troncs vasculaires et du défaut de compression des parois abdominales. La ligature, en s'opposant à ce reflux, maintient en quelque sorte les conditions de la circulation normale, et empêche le sang du foie de se mêler, par le fait de l'opération, au sang de la veine porte, et de lui communiquer ainsi du sucre d'une manière tout accidentelle (3).

J'ai insisté sur ces diverses conditions expérimentales, parce que je considère l'expérience dont il s'agit comme une des plus importantes. *Elle prouve, en effet, qu'avec le sang qui entre dans son tissu, le foie fabrique du sucre tout aussi bien qu'il sécrète de la bile.*

§ III. Il y a deux origines possibles pour la matière sucrée chez l'homme et les animaux, une origine intérieure et une origine extérieure. L'origine intérieure dépend d'une fonction normale du foie, et elle offre une importance beaucoup plus grande que l'origine extérieure, qui dépend d'une condition variable de l'alimentation.

Tout ce qui a été dit dans les paragraphes précédents avait

(1) Cl. Bernard, *De l'origine du sucre dans l'économie animale* (*Arch. gén. de médec.*, 1848).

(2) Cl. Bernard, *Sur une nouvelle espèce d'anastomoses vasculaires entre la veine porte et la veine cave* (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, juin 1850).

(3) Chez les Oiseaux, les Reptiles et les Poissons, la veine porte ventrale ne constitue pas un système clos comme chez les Mammifères, et elle offre un grand nombre de communications avec le système de la veine cave, ainsi qu'avec le système veineux de Jacobson. On comprend que, chez ces animaux, la ligature de la veine porte à son entrée du foie n'empêche pas complétement le mélange de son sang avec celui des autres parties du corps. C'est là une des raisons qui, jointes à d'autres dont nous parlerons plus loin, expliquent comment M. Gibb peut avoir toujours trouvé du sucre dans le sang de la veine porte chez les Oiseaux. (Voy. Gibb, *Mém. cité.*)

pour but de prouver qu'il y a une origine de sucre dans le foie, et c'est pour simplifier nos démonstrations que nous avons toujours eu soin de nourrir les animaux sur lesquels nous avons expérimenté exclusivement avec des substances dépourvues de matière sucrée, ou n'en pouvant pas fournir par les procédés chimico-digestifs connus.

D'après toutes ces expériences, il reste incontestablement établi que le foie constitue la source unique et constante du sucre chez les animaux qui n'en reçoivent pas dans leur alimentation. Mais cette condition n'est l'état normal que chez les *Carnivores* proprement dits; chez l'homme et chez beaucoup d'animaux *omnivores*, de même que chez les *Herbivores*, il peut entrer dans les aliments une grande quantité de principes saccharoïdes sous les formes de sucre de canne, sucre de raisin, sucre de lait, dextrine, amidon, fécule, etc. Or, il s'agit de savoir ce que deviennent ces sucres d'origine alimentaire. Sont-ils modifiés dans le canal intestinal, ou bien sont-ils complétement absorbés à l'état de sucre et portés dans la circulation? Dans ce dernier cas, quelle est leur relation avec le sucre produit dans le foie?

L'amidon et la fécule ne sauraient être absorbés directement; ils doivent préalablement être rendus solubles par leur transformation en dextrine et en glucose dans le canal intestinal. Si, par une circonstance quelconque, cette modification n'a pas eu lieu, la fécule non absorbée est rejetée avec les excréments ; c'est ce que j'ai observé fréquemment chez les animaux nourris avec un excès de substances féculentes. Quant aux sucres de canne, de lait et de raisin, et à la dextrine, tous ces produits sont solubles et directement absorbables avec ou sans modifications.

Le sucre de canne, lorsque son absorption se fait lentement, peut, pour une certaine partie, être transformé en glucose en séjournant dans l'estomac ou dans l'intestin ; mais si l'absorption intestinale est très active, le sucre passe alors dans le sang de la veine porte sans avoir subi aucun changement appréciable. C'est ce dont je me suis assuré sur un Cheval, auquel, après une abstinence de vingt-quatre heures, j'avais donné à boire un seau d'eau contenant 1,000 grammes de sucre de canne en dissolution

dans l'eau, à laquelle on avait ajouté un peu de son. Le Cheval ne but qu'une partie du mélange (environ la moitié), et une heure après il fut abattu. L'abdomen fut ouvert aussitôt; je liai la veine porte, et je recueillis au-dessous de la ligature le sang venant des intestins. Dans ce sang soigneusement examiné, je trouvai du sucre de canne en quantité considérable, mais aucune trace de glucose. Au delà du foie, le sang pris dans les veines hépatiques et dans le cœur droit ne renfermait, au contraire, que du glucose, et ne contenait plus du tout de sucre de canne.

Le sucre de lait, lorsqu'il est en dissolution, ne se distingue du glucose que par sa très grande difficulté à éprouver la fermentation alcoolique par l'action de la levûre de bière. Dans le canal intestinal, il peut bien y avoir une certaine quantité de sucre de lait qui soit absorbée en nature; mais cependant j'ai constaté qu'au contact du sucre pancréatique, le sucre de lait acquiert très rapidement la propriété de fermenter, ce qui ne permet plus alors de le distinguer du glucose ordinaire.

La dextrine, qui est soluble, doit pouvoir être absorbée directement; cependant je n'ai jamais rencontré cette substance dans le sang de la veine porte, ni dans les vaisseaux chylifères, ce qui s'explique, du reste, très bien par l'impossibilité où se trouverait la dextrine de se maintenir à cet état dans le liquide sanguin qui possède lui-même, ainsi que l'a vu M. Magendie (1), la propriété de changer rapidement la dextrine et même l'amidon hydraté en glucose. Il faut donc admettre que les féculents introduits dans le canal intestinal sont absorbés sous la forme de glucose et non sous celle de dextrine.

Les principes sucrés absorbables dans l'intestin peuvent donc finalement être de trois sortes : 1° le sucre de canne, 2° le sucre de lait, 3° le glucose (sucres de fécule, de raisin, de fruits, etc.). Il s'agit de rechercher ce que ces différents sucres vont devenir ultérieurement dans le foie.

La première chose à indiquer, c'est qu'aucune de ces matières

(1) Magendie, *De la présence normale du sucre dans le sang* (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XXIII, 1846).

sucrées n'est identique *physiologiquement* avec le sucre produit dans le foie. Le caractère physiologique spécial qui distingue le sucre hépatique, c'est sa fermentescibilité rapide et sa très grande destructibilité dans le sang. Il ne partage cette propriété qu'avec le sucre des diabétiques, tandis que tous les autres sucres mentionnés plus haut sont beaucoup plus difficilement décomposables dans le liquide sanguin. Le sucre de canne peut être regardé comme indestructible dans le sang, tandis que les sucres de lait et de fécule s'y détruisent à des degrés divers, mais en proportion toujours bien moindre que le sucre du foie. Toutes les preuves expérimentales de cette proposition seront données avec beaucoup de détails dans un autre travail, lorsque je m'occuperai du mécanisme de la disparition du sucre dans l'organisme animal. Je veux seulement établir ici que les sucres de provenances alimentaires ne sont pas complétement aptes en sortant de l'intestin à être assimilés directement, et qu'ils doivent nécessairement, pour acquérir cette faculté, passer encore dans le foie. Ce passage des sucres alimentaires par le foie est, en effet, une nécessité anatomique et physiologique, car j'ai prouvé ailleurs (1) qu'à l'exclusion des vaisseaux chylifères, le sucre était uniquement absorbé par la veine porte, c'est-à-dire par le système vasculaire qui traverse le foie.

Mais, ces matières sucrées absorbées dans l'intestin, après avoir été modifiées par le foie, s'ajoutent-elles simplement au sucre hépatique, de telle sorte que le foie ou le sang qui en sort contiendront d'autant plus de sucre qu'il y en aura eu davantage d'ingéré dans les voies digestives?

Les choses ne se passent point ainsi à l'état physiologique, et l'on sera étonné de voir qu'on ne fait pas varier la quantité de sucre dans le tissu hépatique par l'addition de substances féculentes dans les aliments, ni même par une alimentation féculente exclusive.

Cela ressortira clairement des expériences suivantes qui, pour

(1) Claude Bernard, *Du rôle de l'appareil chylifère dans l'absorption des substances alimentaires* (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, décembre 1850).

être plus comparatives, ont été faites sur des animaux de même espèce (Chiens) dans des conditions normales de santé.

	Quantité de sucre dans le tissu du foie.
	gr.
1er chien nourri à la viande	1,90 p. 100
2e chien nourri à la viande	1,40
1er chien nourri avec viande et pain.	1,70
2e chien nourri avec viande et pain.	1,30
3e chien nourri avec viande et pain.	1,30
1er chien nourri trois jours avec fécule et sucre exclusivement.	1,88
2e chien nourri six jours avec fécule exclusivement. . . .	1,50

Tous ces animaux ont été sacrifiés, autant que possible, à la même période digestive. On voit donc que l'addition des matières sucrées ou féculentes n'a pas sensiblement modifié la quantité de sucre contenue dans le tissu du foie, car les différences observées uniquement dans les fractions ne sont à l'avantage d'aucune espèce d'alimentation.

En considérant ces chiffres, on se demande ce que devient le sucre introduit dans le canal alimentaire, et qui a dû être absorbé par les rameaux de la veine porte. Ce sucre, en arrivant dans le foie, s'y change-t-il en une autre substance, ou bien le foie lui-même, par un mécanisme quelconque, diminue-t-il la production du sucre à mesure qu'il lui en vient davantage des aliments, de telle façon que les deux sources de sucre, l'intérieure ou hépatique, et l'extérieure ou alimentaire, seraient dans une espèce d'équilibration respective? On peut faire à ce sujet beaucoup de suppositions, mais les démonstrations rigoureuses seront toujours fort difficiles à donner, parce qu'on ne sait jamais au juste la quantité de sucre passée dans le sang. L'absorption intestinale offre à cet égard les plus grandes différences. J'ai vu chez des animaux à jeun et affamés l'absorption de l'eau sucrée être très rapide, et le sucre passer alors en grande quantité dans le sang de la veine porte (1). Mais l'expérimentation m'a également

(1) L'absorption est alors quelquefois si rapide, qu'il peut passer du sucre dans l'urine. Dans un autre mémoire, j'expliquerai par quel mécanisme ce fait a lieu.

appris que dans les digestions d'aliments mixtes, la quantité de sucre absorbé est beaucoup plus faible qu'on ne le croit généralement. En recueillant dans ces cas et avec les précautions indiquées le sang dans la veine porte, j'y ai toujours trouvé seulement des traces de matière sucrée, trop faibles pour pouvoir être dosées, bien que l'intestin en renfermât beaucoup. La concentration du liquide sucré et l'état de vigueur ou de langueur des animaux peuvent aussi exercer une influence sur l'absorption, et par suite sur la quantité de sucre introduite dans le sang.

Nous avons déjà établi par des expériences rapportées plus bas qu'on ne peut pas faire augmenter la proportion de sucre dans le tissu hépatique par l'ingestion du sucre ou de la fécule dans le canal alimentaire. Je dirai plus : c'est qu'à l'aide du même moyen on ne peut pas non plus faire apparaître du sucre dans le foie, lorsque cet organe a perdu la faculté d'en fabriquer. Chez les animaux, dont la paralysie du foie a été produite par la section des nerfs vagues, j'ai vu le sucre disparaître du tissu du foie, bien qu'on ingérât de la matière sucrée dans l'estomac. Chez les hommes malades, il en est de même ; j'ai bien souvent par l'autopsie constaté l'absence de sucre dans le foie chez des malades qui avaient pris des tisanes sucrées jusqu'aux derniers moments de la vie. Dans tous ces cas que devient le sucre? Se change-t-il en acide lactique dans l'intestin, et se trouve-t-il absorbé à cet état? ou bien se passe-t-il autre chose encore? Ce sont des questions que je pose sans aucunement chercher à les résoudre pour le moment, parce que cela me ferait sortir de mon sujet.

Bien qu'il soit démontré pour moi que la totalité du sucre introduit dans le tube intestinal n'y est pas absorbée sous cette forme, il reste néanmoins à savoir ce que devient cette portion de sucre absorbée en nature. Je suis porté à croire que la matière sucrée apportée dans le foie par la veine porte, au lieu de s'ajouter au sucre hépatique, s'y change plutôt en un autre produit. Voici sur quoi je me fonde : Dans l'état physiologique, ainsi que l'expérience nous l'a montré, la quantité de sucre n'est pas sensiblement augmentée dans le foie par l'alimentation amylacée ou sucrée ; mais dans ces circonstances, j'ai constamment vu appa-

raître dans le foie une autre matière qui donne à la décoction hépatique une apparence blanchâtre et opaque absolument comme si c'était du lait. Cette matière lactescente ne se forme que sous l'influence du sucre ou de la fécule, comme je le dirai plus loin, et cette substance particulière prend naissance dans le foie sous l'influence de métamorphoses diverses auxquelles concourt sans aucun doute le sucre alimentaire. Est-ce là une matière protéique ou une matière grasse spéciale tenue en émulsion? Je n'ai pas encore suffisamment étudié cette substance pour savoir à quoi m'en tenir. Seulement je dirai que la transformation du sucre en un autre produit de la nature de ce que je viens de mentionner n'a rien d'inadmissible, car MM. Dumas et Milne Edwards (1) ont montré que chez les Abeilles le sucre peut servir à la formation de la cire.

En résumé, dans le cours de ce paragraphe nous avons vu que, dans les alimentations mixtes, la source du sucre alimentaire, déjà très irrégulière relativement à ses proportions, est rendue encore plus irrégulière et plus incertaine dans son absorption par une foule de phénomènes accidentels. Nous avons vu par opposition l'origine du sucre hépatique rester sensiblement invariable dans toutes ces circonstances. Il nous paraît légitime de conclure de tout cela qu'il n'y a pas de corrélation nécessaire entre ces deux ordres de provenance de matière sucrée, et que le sucre d'origine alimentaire, au lieu de fournir une augmentation de sucre dans le foie et dans l'organisme, donne lieu seulement à une substance opalescente laiteuse encore indéterminée. L'importance de la fonction productrice du sucre dans le foie est donc indiquée par la fixité et l'indépendance de ses résultats, qui, à l'état physiologique, ne peuvent pas être troublés par les innombrables accidents des alimentations.

Il nous reste actuellement à déterminer quels sont les caractères spéciaux de cette fonction productrice du sucre dans le foie considérée en elle-même. Ce sera l'objet du chapitre suivant.

(1) Dumas et Milne Edwards, *Note sur la production de la cire chez les Abeilles* (*Ann. des sc. nat.*, 2e série, t. XX, p. 174).

CHAPITRE III.

DE LA PRODUCTION DU SUCRE DANS LE FOIE. — DES CARACTÈRES SPÉCIAUX DE CETTE FONCTION NOUVELLE. — DE SES DIVERSES PÉRIODES. — DE SON MÉCANISME.

Comme toutes les sécrétions physiologiques, la sécrétion du sucre dans le foie est soumise à certaines oscillations fonctionnelles, qu'il est important de bien comprendre, afin de saisir les relations qui lient l'appareil hépatique aux autres appareils organiques du corps. Il faut d'abord reconnaître que le foie constitue un organe à fonctions multiples, car, outre la sécrétion du sucre que nous avons découverte, il possède la sécrétion biliaire, connue de tous temps, et il a probablement encore d'autres actions qui sont ignorées. Pour le moment, nous aurons donc à rechercher s'il y a un rapport entre la formation de la bile et celle du sucre. Ces deux produits du foie, chez tous les Vertébrés, se tournent, pour ainsi dire, le dos dans leur excrétion; tandis que la bile est conduite dans l'intestin par les voies biliaires, le sucre, au contraire, est mené dans la grande circulation par les veines hépatiques, qui peuvent être considérées comme les conduits excréteurs du principe sucré. Nous examinerons ensuite s'il est possible de déterminer aux dépens de quels éléments du sang chacune de ces sécrétions prend naissance, et enfin nous terminerons par quelques considérations générales sur les variations spéciales ou accidentelles que peut éprouver cette fonction glucogénique chez les animaux vertébrés.

§ I. Des oscillations de la fonction glucogénique du foie en rapport avec les états d'abstinence ou de digestion.

La production du sucre dans le foie n'est pas, à proprement parler, une fonction intermittente; car, à l'état physiologique, elle s'accomplit toujours, et d'une manière continue, pendant toute la durée de la vie. Cependant on peut dire, en général, que cette fonction éprouve un abaissement dans l'état d'abstinence, et une sorte de recrudescence à chaque période digestive.

Abstinence. — Lorsqu'on examine le foie de l'homme et des animaux dans les circonstances ordinaires de la nutrition, c'est-à-dire au moment de la digestion, ou dans l'intervalle de deux repas, on rencontre toujours dans le tissu hépatique, et dans le sang qui en sort, des quantités notables de sucre. Mais si alors on soumet les animaux à une abstinence complète, on voit la matière sucrée diminuer successivement dans le foie à mesure qu'on s'éloigne de l'époque de la dernière digestion, et finir même par disparaître entièrement si l'abstinence est suffisamment prolongée. Il ne faudrait pas croire que cette diminution et cette disparition du sucre dans le foie sous l'influence de la privation d'aliments dépendent simplement de ce que l'animal use et détruit progressivement la quantité de matière sucrée qu'il avait formée pendant sa dernière digestion. Je montrerai plus tard qu'il faut à peine quelques heures à un animal pour consommer toute la quantité de sucre qu'il a dans le foie, de sorte que s'il n'en formait plus, dès le lendemain déjà, après vingt-quatre heures de jeûne, le tissu hépatique en serait dépourvu. Mais il n'en est point ainsi, parce que dans l'abstinence il se refait encore du sucre aux dépens du sang qui traverse incessamment le foie. Seulement, à mesure que le sang s'use et s'appauvrit par suite de l'absence de nourriture, la sécrétion sucrée du foie diminue d'énergie, et finit, dans les dernières périodes de l'abstinence, par s'éteindre comme toutes les autres fonctions. Pendant les premiers jours, la production sucrée dans le foie se maintient encore assez considérable, car sur un Chien à jeun depuis trente-six heures, j'ai trouvé $1^{gr},255$ pour 100 de sucre dans le tissu du foie, et sur un autre Chien à jeun depuis quatre jours, le tissu hépatique contenait encore $0^{gr},93$ pour 100. Dans les jours suivants, la quantité de sucre formé va en diminuant plus rapidement, pour ne cesser toutefois d'une manière complète que lorsque l'animal, après avoir perdu les quatre dixièmes de son poids, éprouve les symptômes de l'inanition. Sur des Chiens, des Lapins ou des Cochons d'Inde morts d'inanition, je n'ai jamais rencontré de sucre dans le tissu du foie; mais sur deux Chiens adultes à l'abstinence complète, l'un depuis quinze jours et l'autre

depuis douze jours (ce dernier Chien buvait de l'eau), j'ai trouvé encore très évidemment du sucre dans le foie. Chez les Chiens, la production du sucre ne s'arrête guère que trois jours environ avant la mort ; seulement, quand on approche de cette période de l'inanition, la quantité de sucre hépatique est excessivement faible, et pour faire la recherche du sucre dans le foie à ce moment, on devra suivre le procédé expérimental que j'ai indiqué, en ayant bien soin surtout de ne pas sacrifier les animaux par hémorrhagie, parce que, dans ce genre de mort, le sang non sucré des organes abdominaux voisins qui traverse le tissu hépatique, pour s'écouler au dehors, lave en quelque sorte l'organe, et lui emporte la petite quantité de sucre qu'il contenait (1) ; ce qui n'a pas lieu lorsqu'on sacrifie les animaux par la section du bulbe rachidien ou par strangulation.

Le temps nécessaire pour que la production du sucre dans le foie s'éteigne sous l'influence de l'abstinence est variable suivant l'âge et la taille des animaux, leur classe, leur espèce, et leur faculté de résister plus ou moins longtemps à l'inanition. Parmi les Vertébrés, les Oiseaux sont les animaux chez lesquels, dans des circonstances égales, la privation de nourriture éteint le plus rapidement la production du sucre dans le foie. Ainsi, au bout de trente-six ou quarante-huit heures d'abstinence, chez de petits Oiseaux, tels que les Moineaux, le foie est déjà complétement dépourvu de matière sucrée. Après les Oiseaux viennent les Mammifères, surtout quand ils sont jeunes. J'ai expérimenté à ce point de vue sur des Rats, des Chiens, des Chats et des Chevaux. Chez les Rats et les Lapins, il suffit de quatre à huit jours ; chez les Chiens, les Chats et les Chevaux, douze à vingt jours pour que le sucre disparaisse complétement dans le foie. Ce laps de temps peut devenir moindre si, pendant l'abstinence, on fait prendre de l'exercice aux animaux, ou bien il peut être plus considérable si, dans les mêmes circonstances, on condamne les animaux au repos, en même temps qu'on leur fournit de l'eau à boire.

(1) On pourrait, dans ces cas, attribuer à l'abstinence l'absence du sucre dans le foie ; c'est une erreur que j'ai commise moi-même avant d'en avoir trouvé la cause.

Les Reptiles et les Poissons se distinguent des animaux à sang chaud par une résistance beaucoup plus considérable aux effets de l'abstinence relativement à la disparition du sucre dans le foie. C'est ainsi que des Crapauds, des Couleuvres et des Carpes, présentaient encore, cinq ou six semaines après leur dernier repas, du sucre d'une manière très évidente dans le tissu du foie. Du reste, l'augmentation de la température ambiante active d'une manière évidente cette disparition du sucre hépatique en accélérant, sans doute, les phénomènes nutritifs. L'abaissement de température et l'hibernation agissent d'une manière inverse.

Cette décroissance successive dans l'intensité de la fonction glucogénique du foie entraîne avec elle une diminution dans certaines fonctions, et particulièrement dans la respiration. Nous reviendrons sur cette question à propos du mécanisme de la destruction du sucre dans l'organisme.

Digestion. — Lorsque les phénomènes digestifs, et particulièrement ceux de la digestion intestinale, s'accomplissent, quelle que soit, du reste, la nature de l'alimentation, la production du sucre dans le foie est excitée comme toutes les sécrétions intestinales, et elle éprouve à ce moment un surcroît d'activité remarquable.

Cette augmentation de la sécrétion du sucre dans le foie se fait d'une manière successive et graduée. Dès le début de l'absorption digestive, lorsque la veine porte commence à charrier une plus grande proportion de sang dans le foie, la fonction glucogénique se réveille. Peu à peu l'activité fonctionnelle s'accroît à mesure que la quantité de sang qui traverse le tissu hépatique devient elle-même plus considérable, et c'est environ quatre à cinq heures après le début de la digestion intestinale que cette production de sucre dans le foie est parvenue à son *summum* d'intensité. Après ce temps, la digestion venant à cesser, l'absorption intestinale se ralentit, et la formation de sucre dans le foie diminue, pour reprendre de nouveau sa suractivité au premier repas, ou pour continuer à décroître d'une manière graduelle, ainsi que nous l'avons déjà vu, si l'animal est laissé à l'abstinence.

Il existe donc une espèce d'oscillation physiologique dans la fonction productrice du sucre qui fait que cette fonction, bien que continue, éprouve une suractivité intermittente à chaque période digestive. Si par des expériences rapportées ailleurs nous avons montré que *la nature de l'alimentation* n'exerce pas d'influence sur la production du sucre dans le foie, nous devons reconnaître ici que la *période de la digestion* en exerce, au contraire, une très évidente (1).

Cette exubérance de matière sucrée, qui se produit ainsi dans l'organisme au moment de la digestion, amène à sa suite d'autres phénomènes très importants à connaître, et sur lesquels il est nécessaire d'insister ici.

Lorsqu'un certain nombre d'heures se sont écoulées depuis le dernier repas, et que l'animal est dans cet état qu'on appelle *à jeun*, la formation du sucre dans le foie est calmée et arrivée à ce point qu'il existe un rapport équilibré entre la *production* et la *destruction* du sucre, c'est-à-dire que la matière sucrée expulsée par les veines hépatiques dans la circulation, étant alors peu considérable, disparaît en entier aussitôt après le mélange du sang hépatique avec le sang des veines caves, dans le cœur droit et à son entrée dans les poumons. J'ai constaté, par un grand nombre d'expériences, qu'à ce moment le sucre se rencontre dans le tissu hépatique et dans les vaisseaux qui vont du foie au poumon, mais pas au delà. Il n'y en a pas de trace dans le sang des artères ou des veines du système général, ni dans celui de la veine porte. Lorsque la digestion commence, la quantité du sucre augmente graduellement dans le foie et dans le sang qui sort par les veines hépatiques. Toutefois, durant les deux ou trois premières heures qui suivent l'ingestion alimentaire, malgré l'accroissement de la sécrétion sucrée, tout le sucre peut encore être détruit avant d'arriver au système artériel ; c'est après ce laps de temps que la suractivité de la production sucrée, dépassant les limites de la destruction, amène l'*excès momentané* de sucre dans l'organisme. La destruction devient alors insuffisante, et la quan-

(1) Cette surexcitation fonctionnelle se comprend, du reste, très bien par la plus grande activité circulatoire qui se manifeste nécessairement dans le foie.

tité de sucre non détruit, transgressant la limite du poumon, passe dans les systèmes généraux artériel et veineux. Ce qui fait qu'à cette période de la digestion, on rencontre du sucre dans tous les vaisseaux du corps et dans la veine porte elle-même, lors même qu'il n'y en a pas dans l'intestin. Cette espèce de débordement sucré se manifeste également avec les alimentations animales ou féculentes, et il dure environ trois à quatre heures. Ce n'est que six ou sept heures après le repas que l'excès du sucre dans le sang commence à disparaître, et que l'équilibre entre la production et la destruction du sucre tend à se rétablir.

Nous avons dit qu'il était important de connaître les conditions de cette oscillation physiologique de la formation du sucre dans le foie. C'est, en effet, pour ne pas les avoir connues, que Schmidt (1) a cru donner des résultats opposés aux miens, et a dit qu'il n'admettait pas la production du sucre dans le foie, parce qu'il avait trouvé du sucre dans les veines superficielles du corps et dans la veine porte. On comprend maintenant pourquoi le sang qui entre dans le foie est bien complétement dépourvu de sucre, quand on a soin, comme nous l'avons dit (p. 300), de ne pas faire l'expérience au delà de deux heures et demie ou trois heures après le repas. Si l'on attendait plus tard, l'excès de sucre se serait répandu dans tout le sang, et alors on en trouverait dans la veine porte, sucre qui ne viendrait pas des intestins, mais qui aurait été simplement apporté par le sang des artères mésentériques. Tous ces exemples prouveraient, si cela était nécessaire, que, pour ne pas s'exposer à tomber dans l'erreur ou dans de fausses interprétations, il faut toujours, dans des recherches de ce genre, faire marcher de concert la chimie avec la physiologie, et qu'il faut surtout instituer les recherches chimiques d'après des études physiologiques bien faites. Nous voyons que là où la chimie seule trouverait des résultats contradictoires, la physiologie les explique en montrant la filiation des phénomènes. En effet, qu'il y ait du sucre dans les artères, dans les veines, ou qu'il n'y en ait pas, la physiologie nous apprend que c'est tou-

(1) Carl Schmidt, *Characteristik des epidemischen Cholera*. Leipzig et Mittau, 1850, p. 167, en note.

jours le foie qui est son point de départ, et que c'est toujours à cet organe qu'il faut remonter pour trouver l'origine de la matière sucrée. Ces diverses circonstances seront très importantes à considérer plus tard, à propos du mécanisme de la destruction du sucre dans l'organisme animal.

Lorsque la matière sucrée se répand et déborde pour ainsi dire dans le sang après chaque digestion, c'est là un phénomène régulier, quand il est modéré, et dont l'exagération amène le diabète sucré. Mais dans l'état physiologique, cette matière sucrée répandue sans excès dans le système circulatoire y est retenue, et ne va pas ordinairement jusqu'à passer d'une manière sensible dans l'urine ni dans d'autres sécrétions.

Cependant il y a un liquide de l'économie dans lequel le sucre passe toujours, lors même qu'il arrive dans la circulation générale en très petite quantité. Ce liquide est le fluide céphalo-rachidien. J'ai trouvé du sucre d'une manière constante, soit à jeun, soit en digestion, chez les Chiens, les Chats et les Lapins examinés dans les circonstances ordinaires de santé; cela tient à ce que, pendant l'intervalle d'un repas à l'autre, le sucre n'a pas le temps de se détruire dans le liquide céphalo-rachidien, avant qu'il en soit apporté une nouvelle quantité par la digestion suivante. Il paraîtra sans doute singulier et intéressant de voir les centres nerveux baignés dans un liquide qui reste constamment sucré. Ce fait s'accorde avec une remarque déjà faite par M. Magendie (1), que le fluide céphalo-rachidien est un des liquides dans lesquels passent le plus facilement les substances introduites dans le sang. Le sucre est donc en quelque sorte normal dans le liquide céphalo-rachidien. Cependant il ne faudrait pas en conclure que le sucre est une de ses parties constituantes; en effet, si l'on soumet l'animal à l'abstinence, de façon à empêcher pendant quelque temps ce débordement du sucre qui apporte cette substance depuis le foie jusque dans le liquide céphalo-rachidien au moyen du système circulatoire, on voit qu'après quelques jours il n'y a plus de sucre dans le fluide céphalo-rachi-

(1) Magendie, *Recherches physiologiques et cliniques sur le liquide céphalo-rachidien ou cérébro-spinal.* Paris, 1842.

dien, parce que celui qui y était s'est détruit et qu'il n'en est pas revenu. Ainsi donc, quel que soit le point de l'économie dans lequel on constate le sucre, il a toujours son origine dans le foie, le seul organe du corps qui ait la propriété d'en fabriquer.

§ II. La formation du sucre dans le foie a lieu par un mécanisme analogue à celui des sécrétions et aux dépens de certains éléments du sang qui traverse le tissu hépatique.

Les questions que nous avons à traiter dans ce paragraphe, comme toutes celles qui se rattachent au mécanisme des sécrétions, sont entourées de difficultés physiologiques et chimiques presque insurmontables dans l'état actuel de la science. Pour le cas particulier, les difficultés sont encore augmentées par la complication de la structure de l'organe hépatique, qui produit une double sécrétion, le sucre et la bile, deux substances dont la constitution est également complexe. Enfin, l'influence immédiate et très considérable du système nerveux sur les actes chimiques qui se passent dans le foie attache un intérêt très grand à ces ordres de phénomènes, mais nous en rend la nature encore plus impénétrable.

Le foie est un organe glandulaire considérable qui, chez tous les Vertébrés, est situé comme une sorte de barrière entre le système abdominal digestif et le système circulatoire général. La veine porte charrie dans cet organe une quantité considérable de sang qui, à chaque période digestive, y arrive chargé des matériaux nutritifs élaborés et rendus solubles par la digestion. C'est alors, sous l'influence du tissu hépatique et du système nerveux qui l'anime, que les éléments de ce sang éprouvent des métamorphoses, en vertu desquelles ils servent, d'une part, à la production du sucre qui est emporté par les veines hépatiques, et d'autre part à la formation de la bile qui est excrétée par les voies biliaires (1).

Les parties anatomiques constituantes du foie sont, chez

(1) Le sang de l'artère hépatique, qui accompagne les vaisseaux biliaires et la veine porte, donne spécialement des matériaux de nutrition à ces organes.

l'homme et les animaux vertébrés, des *cellules* groupées les unes à côté des autres, de manière à constituer par leur masse un *lobule* parfaitement visible chez certains animaux, tels que le Cochon, et moins évidents chez d'autres et chez l'homme en particulier. Dans le centre de cette agglomération de cellules, ou de ce *lobule*, prend naissance la *veine hépatique*, et, à sa périphérie, se distribuent les ramifications de la *veine porte* ainsi que les *conduits hépatiques ;* ces derniers, par une disposition exceptionnelle aux autres glandes, se terminent librement à la périphérie des lobules, sans qu'on puisse établir exactement le genre de rapport qui existe entre eux et les cellules hépatiques.

Avant de connaître la formation du sucre dans le foie, les auteurs avaient cherché à mettre en harmonie la structure anatomique avec la sécrétion et l'excrétion de la bile. Kœlliker (1) admet que la bile est d'abord sécrétée dans le centre du lobule qui contient le plus de sang, et qu'elle est ensuite amenée à sa périphérie, vers l'embouchure des conduits biliaires, en passant successivement de cellule en cellule, par une sorte d'endosmose indispensable à cause de l'occlusion des cellules hépatiques et de l'absence de conduits dans leur intérieur. Le grand nombre de ces cellules que la bile serait obligée de traverser avant d'arriver à ses conduits excréteurs donnerait la raison, d'après Kœlliker, de la grande complexité de la sécrétion biliaire, parce que le sang subirait dans ce trajet une influence métabolique beaucoup plus prolongée que dans les glandes ordinaires, où il existe une simple couche de cellules. Cette hypothèse exprime le fait anatomique, à savoir, que les conduits excréteurs de la bile sont situés à l'extérieur des lobules hépatiques. Mais si l'on voulait faire une hypothèse analogue relativement à la formation du sucre, il faudrait faire marcher ce produit d'une manière inverse à la bile, c'est à-dire de la périphérie vers le centre du lobule hépatique, pour pouvoir aussi rester d'accord avec le fait anatomique qui montre le conduit excréteur de la matière sucrée, la veine hépatique, placé au centre du lobule. Il resterait ensuite à

(1) A. Kœlliker, *Mikroskopische Anatomie oder Geweblehre des Menschen.* Leipzig, 1852, t. II, p. 221.

déterminer comment les nerfs interviennent pour faire marcher ces deux sécrétions en sens inverse, et sur cela nous n'avons aucunes données, même anatomiquement.

Mais, avant tout, il y aurait à résoudre la question de savoir si la bile et le sucre sont formés par une même fonction, et s'ils représentent les produits d'un dédoublement parallèle opéré dans les éléments du sang, ou si, au contraire, la production de la bile et celle du sucre s'opèrent sur des éléments chimiques différents, et par des métamorphoses séparées, de manière à constituer en réalité deux fonctions à éléments anatomiques distincts, quoique contenus dans le même organe. Cette question, qui est des plus ardues, ne sera résolue que lorsqu'on aura pu démontrer anatomiquement, qu'il y a dans le foie deux espèces de cellules à usages séparés, et que, chimiquement, certains principes immédiats du sang forment spécialement le sucre, tandis que d'autres donnent exclusivement naissance à la bile. D'après ce que j'ai vu depuis que je m'occupe de ce sujet difficile, je crois qu'il y a plus de raison pour penser que le sucre et la bile résultent de deux fonctions distinctes, que pour admettre l'opinion opposée. Je vais rapporter, seulement comme un premier essai, les expériences que j'ai faites relativement à la production du sucre, tout en reconnaissant qu'elles sont bien insuffisantes pour juger définitivement un problème aussi compliqué.

Quels sont les éléments du sang qui donnent naissance à la formation du sucre dans le foie?

Nous avons dit ailleurs, qu'après la soustraction des aliments la production du sucre dans le foie continue encore à avoir lieu uniquement aux dépens des matériaux du sang ; plus tard, cette sécrétion sucrée décroît, et s'éteint graduellement à mesure que, par l'effet de l'abstinence, le liquide sanguin s'use et diminue de quantité. Toutefois ce résultat ne tient pas seulement à la diminution de la masse du sang, mais aussi à son appauvrissement ; car je me suis assuré qu'en faisant absorber chaque jour une assez grande quantité d'eau aux animaux pour favoriser la circulation

du sang en augmentant la masse du liquide, la production du sucre n'en allait pas moins en diminuant progressivement et en s'éteignant.

Alors j'ai pensé que si, au lieu de donner de l'eau pure aux animaux, j'y ajoutais une certaine quantité d'un principe alimentaire *azoté* ou *non azoté*, ce serait le moyen de restaurer partiellement le sang, et de savoir si cet aliment sert ou non à la production du sucre. En un mot, toutes les conditions d'appauvrissement du sang restaient les mêmes, moins la substance surajoutée à l'eau; et il me semblait légitime, s'il y avait plus de sucre dans ce cas, de l'attribuer au principe alimentaire en dissolution dans l'eau.

D'après cette idée, je choisis quatre Chiens qui furent soumis aux expériences suivantes :

Première série d'expériences. 1° *Chien au régime de l'eau seule.* — Un Chien adulte, de petite taille, pesant 4379 grammes, fut d'abord soumis à l'abstinence absolue pendant quatre jours; puis, les six jours suivants, on lui injecta chaque jour dans l'estomac, à l'aide d'une sonde œsophagienne, 370 grammes d'eau ordinaire légèrement tiède. Après ce temps, ce qui faisait en tout dix jours de privation d'aliments, l'animal fut sacrifié par strangulation, une heure après la dernière injection d'eau dans l'estomac.

Je constatai à l'autopsie, faite avec beaucoup de soins, qu'il existait encore du sucre dans le tissu du foie, mais en faible quantité. Le dosage donna 0,13 pour 100 du tissu du foie. La décoction du foie était légèrement jaunâtre et limpide.

2° *Chien au régime de l'eau gélatineuse.* — Un Chien adulte et de petite taille, pesant 4910 grammes, fut d'abord soumis à une abstinence absolue pendant quatre jours, afin de laisser les intestins se débarrasser des anciens aliments (depuis huit jours le chien ne mangeait que de la viande). Pendant les six jours qui suivirent, on ingéra chaque jour dans l'estomac 370 grammes d'eau ordinaire tiède contenant 20 grammes de gélatine en dissolution. Une heure après son dernier repas liquide, on sacrifia l'animal par strangulation. Cela faisait six jours de régime,

comme dans l'expérience précédente ; seulement, au lieu d'eau pure, l'animal avait reçu de l'eau gélatineuse. La gélatine employée était de la gélatine ordinaire du commerce, dite *gélatine alimentaire.*

A l'autopsie, faite avec beaucoup de précautions, j'ai constaté que la décoction du foie, jaunâtre et très légèrement louche, renfermait beaucoup de sucre. Le dosage en donna 1 gramme 33 pour 100 du tissu du foie.

3° *Chien au régime de l'eau amidonnée.* — Un Chien adulte et de petite taille, pesant 4865 grammes, fut d'abord, comme les deux animaux précédents, soumis à une abstinence complète de quatre jours ; puis, pendant les six jours qui suivirent, on ingéra chaque jour 270 grammes d'eau ordinaire, légèrement tiède, contenant en suspension 20 grammes de fécule incomplétement hydratée. On sacrifia l'animal, par strangulation, une heure après la dernière injection de fécule.

A l'autopsie, très soigneusement faite, je trouvai beaucoup de sucre dans le tissu hépatique. Le dosage en donna 1 gramme 25 pour 100 du tissu du foie. Chez ce Chien, la décoction hépatique était opaline et blanchâtre comme du lait, ce qui dépendait d'une substance émulsive particulière dont il a déjà été question, et qui se produit dans le foie sous l'influence de l'amidon.

4° *Chien au régime de l'eau graisseuse.* — Un Chien robuste, de taille moyenne, pesant 13,640 grammes, fut laissé à l'abstinence absolue pendant huit jours ; puis, pendant les six jours qui suivirent, on lui injectait chaque jour dans l'estomac 90 centimètres cubes de graisse de porc (saindoux) fondue et tiède, et aussitôt après on ingérait, sans retirer la sonde œsophagienne, 180 grammes d'eau ordinaire. Après six jours de régime, l'animal fut, comme les autres, sacrifié par strangulation.

L'autopsie, exactement faite, permit de constater la présence du sucre dans le tissu hépatique, mais en beaucoup plus faible proportion que dans les expériences précédentes. Le dosage donna 0gr,57 de sucre pour 100 du tissu du foie.

Le résultat de cette dernière expérience avec la graisse, comparé à celui obtenu avec la gélatine relativement à la production

du sucre de foie, me parut si singulier que je voulus reproduire ces expériences sur d'autres animaux, en modifiant un peu le mode d'administration des substances, de façon à avoir des conditions nouvelles et peut-être un peu plus normales.

Deuxième série d'expériences. 1° *Chien à l'abstinence complète.* — Un Chien de taille moyenne, soumis à une abstinence absolue pendant trois jours, fut sacrifié par la section du bulbe rachidien. Son foie contenait 0gr,95 de sucre pour 100 parties de son tissu ; la décoction hépatique était légèrement jaunâtre et limpide.

2° *Chienne nourrie avec des substances gélatineuses.* — Une Chienne, de taille moyenne, fut nourrie pendant trois jours exclusivement avec des matières gélatineuses, consistant en pieds de mouton dont on avait enlevé les os, et qu'on avait fait bouillir avec de l'eau pour en séparer la plus grande partie de la graisse qui venait à la surface du liquide refroidi. Chaque jour l'animal mangeait quatre pieds de mouton avec la gelée qui les entourait. Après trois jours de ce régime, et trois heures après son dernier repas, l'animal fut sacrifié par la section du bulbe rachidien. Je constatai que le tissu de son foie renfermait 1gr,65 pour 100 de sucre. La décoction hépatique était jaunâtre et très légèrement opaline.

3° *Chien nourri avec des substances féculentes.* — Un Chien, de taille moyenne, reçut tous les jours, pendant trois jours, une pâtée composée de pommes de terre broyées avec de l'amidon, du sucre et un peu d'eau. Le Chien n'aimait pas beaucoup ce mélange ; cependant les deux derniers jours il le mangea bien. Le troisième jour de ce régime alimentaire, et trois heures après son dernier repas, l'animal fut sacrifié par la section du bulbe rachidien. A l'autopsie, je constatai que le foie était très sucré ; il renfermait 1gr,88 pour 100 de tissu hépatique. La décoction du foie était très opaline et laiteuse comme dans la troisième expérience de la première série.

4° *Chien nourri avec des substances grasses.* — Un Chien, de taille moyenne, fut nourri pendant trois jours avec du lard cru complétement privé de parties musculaires. Chaque jour l'animal

mangea bien, et même avec appétit, 125 grammes de lard coupé en morceaux. Le troisième jour, le Chien fut sacrifié par la section du bulbe rachidien, trois heures après son dernier repas. Son foie, qui donnait une décoction jaunâtre et limpide, contenait 0gr,88 de sucre pour 100 de son tissu.

Ces quatre dernières expériences ont, comme on le voit, fourni des résultats qui s'accordent très bien avec ceux des quatre premières. Cette concordance sera encore plus facilement saisie dans le tableau comparatif suivant :

	Sucre, p. 100, dans le foie chez les Chiens,			
	à l'abstinence,	à la graisse,	à la gélatine,	à la fécule,
1re série d'expériences . . .	0gr,13	0gr,57	1gr,35	1gr,50
2e série d'expériences . . .	0 ,95	0 ,88	1 ,65	1 ,88

J'avoue que j'ai été très surpris de l'espèce d'influence que ces diverses alimentations ont exercée sur la production du sucre dans le foie; cependant ces résultats sont positifs, et je ne trouve rien à reprocher aux expériences. Les animaux étaient placés dans des conditions expérimentales analogues, sauf le principe alimentaire surajouté qui seul différait. Dans la première série d'expériences, l'abstinence et l'alimentation exclusive ont été poursuivies assez longtemps; cependant aucun des animaux en expérience n'était encore languissant ni malade; seulement, le Chien à la graisse de la quatrième expérience a rendu, pendant les derniers jours, quelques excréments avec des stries sanguinolentes, et à l'autopsie il y avait un peu de rougeur de la membrane muqueuse intestinale; mais les vaisseaux chylifères étaient parfaitement pleins et très bien injectés par de la matière grasse émulsionnée. Quant aux Chiens de la deuxième série d'expériences, ils étaient vigoureux, vifs, et avec toute l'apparence de la santé au moment où ils furent sacrifiés.

Les conclusions qu'il y aurait à déduire de ces premières expériences, à l'égard de la formation du sucre, sont très intéressantes; et elles différeraient, comme on le voit, pour la *graisse*, la *gélatine* et la *fécule*.

1° *Animaux à l'abstinence.* — Nous nous sommes expliqué ailleurs relativement aux effets de l'abstinence sur la production du sucre dans le foie. Ces animaux n'ont été introduits dans ces expériences que pour donner un point de comparaison, et servir à isoler en quelque sorte le phénomène sur lequel devait porter l'expérimentation. En effet, parmi nos quatre Chiens de la première série, par exemple, le premier recevait de l'eau pure; le second, de l'eau + graisse; le troisième, de l'eau + gélatine; le quatrième, de l'eau + fécule. Pour apprécier le rôle appartenant à chaque substance alimentaire, nous n'avons qu'à soustraire par la pensée, de chacun des trois derniers Chiens, le Chien à l'eau pure, et la différence qui nous restera sera nécessairement due à la substance surajoutée à l'eau.

2° *Graisse.* — Cette substance a été émulsionnée dans l'intestin et absorbée, comme cela était visible à l'autopsie des animaux. Cependant on peut conclure que ce qui a été absorbé de cette substance n'a servi à rien pour la production du sucre dans le foie; car nous constatons que, sous le rapport de la quantité du sucre qu'il contient, le foie des animaux à la graisse est tout à fait comparable à celui des animaux à l'abstinence.

La graisse ne servirait donc pas à faire le sucre dans le foie; mais servirait-elle à faire autre chose? Bidder et Schmidt (1) ont remarqué que chez les animaux (Chats) la sécrétion de la bile diminuait aussi par l'alimentation graisseuse. Cependant Schmidt (2) a émis sur cette formation de la bile aux dépens de la graisse une hypothèse qui s'accorderait avec les analyses du sang faites par Lehmann (3), qui démontrent qu'une certaine quantité de graisse se détruit dans le foie. En effet, le sang de la veine porte contient plus d'élaïne que le sang des veines hépatiques. Si, d'après cela, on admet que la graisse disparue dans le foie sert à la formation de la bile, cette dernière devrait se produire indépendamment du sucre, d'où il faudrait conclure que la bile et le sucre sont des produits fabriqués avec des matériaux différents,

(1) Bidder et Schmidt, *Verduangssæfte und Stoffwechsel*, 1851, p. 125.

(2) C. Schmidt, *Charact. des Cholera*, *loc. cit.*, et *Verdaungssæfte*, p. 237.

(3) C.-G. Lehmann, *loc. cit.*

et par des phénomènes de dédoublement indépendants et distincts. Cette formation de la bile par la graisse serait encore appuyée par cette observation physiologique que les animaux gras font beaucoup moins de bile que ceux qui maigrissent. Mais cependant, comme la bile renferme de l'azote dans ses parties constituantes, il serait impossible de ne pas faire intervenir, dans une certaine proportion, les principes azotés dans la formation de cette sécrétion.

3° *Gélatine.* — J'ai choisi la gélatine pour mes expériences, comme étant un des aliments azotés les plus faciles à se procurer à peu près purs. Son action sur la production du sucre dans le foie est des plus remarquables. Sous son influence, le sucre s'est maintenu dans sa proportion à peu près normale, malgré une abstinence de dix jours dans un cas. Les chiffres $1^{gr},33$ et $1^{gr},65$ pour 100 sont, en effet, des nombres normaux pour le Chien, si on les compare à ceux consignés dans le tableau récapitulatif à la fin du chapitre premier. La singularité de ce résultat a dû me faire redoubler de précautions pour bien l'observer. Aussi, dans les deux cas, j'ai retiré du tissu du foie, par la fermentation avec la levûre de bière, de l'acide carbonique et de l'alcool, que j'ai reconnus à tous leurs caractères. Si de nouvelles expériences vérifiaient pour les autres matières azotées, telles que la fibrine ou l'albumine, la même action sur la production du sucre, il faudrait admettre que les substances alimentaires azotées donnent les éléments qui servent à la formation du sucre dans le foie. L'analyse chimique appuie ces résultats des expériences physiologiques; Lehmann a constaté (*loc. cit.*) que le sang de la veine porte, en traversant le foie, perd une certaine proportion de ses principes azotés, et que la fibrine y diminue considérablement.

4° *Fécule.* — Toute la fécule donnée aux Chiens n'a pas été digérée et absorbée ; j'en ai retrouvé de très grandes quantités qui passaient dans les excréments à l'état de fécule. Cependant une certaine proportion a été changée en sucre (glucose) dans l'intestin, et absorbée à l'état de sucre. Je m'en suis assuré en constatant la présence du sucre dans l'intestin et dans le sang de la veine porte convenablement extrait au moment de l'autopsie.

Il n'y a rien de surprenant qu'avec un pareil aliment le sucre se soit maintenu dans le foie. Il est seulement remarquable qu'on n'en ait pas eu une plus grande proportion. Les chiffres 1gr,25 et 1gr,88 pour 100 ne diffèrent pas en réalité de ceux indiqués pour la gélatine, et de ceux que nous avons trouvés ailleurs pour des alimentations mixtes.

Nous avons encore eu là cette matière hépatique blanchâtre lactescente dont nous avons déjà parlé, et qui semble caractériser l'alimentation féculente et sucrée. Il paraît bien certain que cette substance est le résultat d'une métamorphose spéciale du sucre en excès qui arrive au foie. Son aspect émulsif et quelques autres caractères font penser à une matière protéique unie à une matière grasse. Cette dernière hypothèse du changement du sucre en graisse trouverait une analogie dans ce que nous ont appris les expériences de MM. Liebig et Grundlach (1), et celles de MM. Dumas et Milne Edwards (2), sur la production de la cire chez les Abeilles aux dépens du sucre.

D'après tout ce qui a été dit, on doit se figurer le foie comme un véritable laboratoire chimique, dans lequel les éléments du sucre, ceux de la bile, du sang et des aliments, se combinent, se groupent et se dissocient de mille manières, pour les besoins de la nutrition. Mais, en supposant qu'on connût tous les secrets de ces mutations et métamorphoses chimiques, comment comprendre, dans ces actes si divers, le rôle des capillaires et des cellules hépatiques (3), et surtout celui de l'influence si indispensable du système nerveux? Nous pouvons répéter, en finissant ce paragraphe, ce que nous disions au commencement : Toutes ces questions sont encore entourées de la plus grande obscurité. En

(1) Justus Liebig, *Chimie organique appliquée à la physiologie végétale et à l'agriculture*. Traduit par M. Ch. Gerhardt. Paris, 1841, p. 315.

(2) Dumas et Milne Edwards, *Note sur la production de la sève des abeilles*. (*Ann. des sc. nat.*, 2e série, t. XX. p. 174.)

(3) En examinant au microscope les divers aspects des cellules pendant des états différents d'alimentation, d'abstinence ou de digestion, il ne m'a pas encore été possible jusqu'ici de saisir rien qui éclairât le mécanisme de la formation du sucre dans le foie.

rapportant ces premiers résultats d'expériences, j'ai voulu attirer sur ce sujet l'attention des anatomistes, des physiologistes et des chimistes, car il n'est pas trop des lumières de tous pour des problèmes aussi vastes et aussi complexes.

§ III. De la production du sucre dans le foie chez les animaux vertébrés, suivant l'âge, le sexe, etc.

Age. — J'ai trouvé que le foie commence à produire du sucre chez l'homme et les animaux, déjà pendant la vie intra-utérine ; et ensuite cette fonction continue jusqu'à la mort sans s'interrompre, si ce n'est accidentellement et pendant des espaces de temps très courts. Il est difficile de dire précisément à quel âge le foie du fœtus commence à former du sucre. Cependant, d'après les observations que j'ai pu faire jusqu'ici, il m'a semblé que cette fonction glucogénique commençait pour l'homme vers le cinquième ou sixième mois de la vie intra-utérine. Pour les animaux, cela varie nécessairement suivant la durée du temps de la gestation. A son début, la production du sucre dans le foie est faible et peu considérable, puis elle va peu à peu en augmentant jusqu'à la naissance : c'est ce que paraissent montrer les chiffres suivants, si on les compare avec ceux obtenus chez les animaux adultes de même espèce.

	Age (de la vie intra-utérine).	Quantité de sucre dans le foie.
		gr.
Fœtus humain.	6 1/2 mois	0,77 p. 100
Fœtus-veau.	7 à 8 mois	0,88
Fœtus-chat.	à terme	1,27

Je n'ai pas fait d'observation pour savoir si la fonction glucogénique subit des changements chez les vieillards. Cette question de l'influence de l'âge pour être traitée devrait nécessairement reposer sur un très grand nombre de faits.

Sexe. — Les expériences que j'ai rapportées sur les animaux de tout sexe, quoique très nombreuses, ne peuvent pas servir pour établir s'il y a ou non une différence dans la quantité de

sucre produit chez les mâles ou les femelles, parce qu'elles n'ont pas été faites à ce point de vue. Je veux seulement rappeler ici que chez les femelles l'état de *gestation* et de *lactation* ne semble pas modifier sensiblement la formation du sucre dans le foie. Sur des Vaches et des Lapines à l'état de lactation, et qui sécrétaient par conséquent du sucre de lait, j'ai bien souvent cherché, mais en vain, la présence du lactose dans le foie ; d'où il faudrait admettre que ce sucre se forme dans la mamelle ; il diffère, du reste, considérablement du sucre du foie par sa difficulté à éprouver la fermentation alcoolique au contact de la levûre de bière.

L'époque du rut ne paraît pas non plus exercer une influence évidente sur la production du sucre dans le foie chez les animaux mâles ou femelles.

Classe et espèce animale. — Il serait intéressant, sans doute, de suivre les différences que peut présenter la formation du sucre dans le foie chez les différentes classes ou ordres d'animaux vertébrés. Pour le moment, j'indiquerai seulement ici un rapport général que j'avais déjà signalé dans mon premier mémoire, en 1848 (1), à savoir que, dans l'état physiologique, la *formation* du sucre augmente avec un accroissement correspondant dans la fonction respiratoire. De sorte que, d'une manière générale, on peut dire que les animaux qui respirent le plus activement sont ceux qui forment le plus de sucre dans le foie. Dans l'abstinence et l'hibernation où nous avons vu cette fonction diminuer, la respiration est également ralentie quant à son nombre et à son intensité. En consultant notre table récapitulative, il semble qu'il y a quelques espèces d'animaux, tels que les Chats, les Chevaux, qui présentent assez régulièrement un chiffre plus élevé dans la quantité du sucre du foie. L'évaluation ainsi faite serait insuffisante, parce qu'il ne faut pas seulement comparer les foies les uns aux autres, mais il faut ramener la quantité de sucre qui y est contenue au poids total du corps. On comprend, en effet, qu'un animal pourvu d'un foie peu

(1) *De l'origine du sucre dans l'économie animale* (*loc. cit.*).

volumineux pourrait avoir un chiffre très élevé pour le sucre dans le foie, et cependant un chiffre très bas pour le sucre ramené au poids du corps. Dans un autre travail, plus tard, à propos de la destruction et des usages du sucre dans l'organisme, nous reviendrons sur toutes ces questions.

État de santé ou de maladie. — La quantité de sucre produit dans le foie est d'autant plus considérable que la santé est plus parfaite. Je ne veux pas examiner ici l'influence spéciale de certaines maladies sur la formation du sucre dans le foie ; je désire seulement indiquer que cette fonction, qui débute avant la naissance, et qui, à l'état physiologique, se continue d'une manière non interrompue jusqu'à la mort, peut cependant être arrêtée temporairement quand il survient un état maladif. Les productions morbides développées dans le foie n'arrêtent pas la formation du sucre, parce que les parties non altérées du tissu hépatique continuent à fonctionner. J'ai bien souvent examiné des foies de Lapin ou de Mouton qui étaient comme criblés par des douves ou des distomes, et cependant il y avait encore beaucoup de matière sucrée. J'ai rapporté une analyse faite sur un foie de Veau rempli d'hydatides, qui cependant était bien sucré. Chez un Surmulot qui avait la moitié du foie et la partie correspondante du diaphragme envahies par une tumeur cancéreuse, j'ai trouvé beaucoup de sucre dans la portion du foie restée saine. La fonction du foie est particulièrement arrêtée par les maladies dites *inflammatoires*, ou dans des lésions traumatiques qui, produisant de la fièvre et retentissant plus ou moins sur l'organisme, amènent une suspension des phénomènes digestifs. C'est ainsi qu'un Chien auquel on aura fait une grave opération sur le ventre, la poitrine ou sur la cavité cérébro-spinale, ou chez lequel on aura injecté quelque substance putride dans les veines, etc., deviendra triste, malade, ne mangera plus ou peu, et alors le sucre aura disparu de son foie. On ne pourrait pas attribuer cette absence du sucre dans le foie à la cessation de l'alimentation ; en effet, dès le lendemain de la maladie, la matière sucrée manque, tandis que dans l'abstinence simple, cette disparition n'a lieu qu'après douze à quinze jours. La maladie a donc arrêté la for-

mation du sucre, et après que la quantité qui existait dans le foie s'est trouvée détruite, il ne s'en est plus reproduit. Cet arrêt de la fonction sucrée dans le foie peut, du reste, arriver de bien des manières ; j'en donnerai le mécanisme ailleurs en traitant de la *paralysie du foie.* Il faut donc être prévenu que si l'on prend le foie d'animaux languissants, malades ou morts de maladie, on n'y trouvera que très peu ou pas de sucre, à moins que la mort ne soit venue en très peu d'heures, sans agonie, et que toute la quantité de sucre hépatique n'ait pas eu le temps de se détruire. Il serait intéressant de savoir si la suspension de la fonction glucogénique du foie peut être longtemps compatible avec la vie. D'après les expériences qu'on a faites à ce sujet sur des Chiens, il ne me paraît pas que cette suppression, si elle est bien complète, puisse durer au delà de quelques jours sans amener la mort.

CHAPITRE IV.

DE LA PRODUCTION DU SUCRE DANS LE FOIE CHEZ LES ANIMAUX INVERTÉBRÉS.

Les différences profondes qui se rencontrent dans l'organisation des animaux invertébrés, quand on la compare à celle des animaux vertébrés, apportent de grandes difficultés dans la recherche de la fonction productrice du sucre dans le foie. En effet, s'il existe des animaux invertébrés chez lesquels le foie est très distinct et même très développé, comme chez les Mollusques, par exemple, il en est d'autres chez lesquels l'organe hépatique n'est pas encore fixé, et sur la détermination duquel les anatomistes et les zoologistes du plus grand mérite sont encore en dissidence.

Toutes ces questions réclament sans doute encore de longues années d'étude pour être résolues. Je rapporterai seulement ici les expériences que j'ai faites, afin de montrer que la présence du sucre (glucose) caractérise le foie des animaux invertébrés, comme celui des animaux vertébrés, et afin d'indiquer quelques particularités remarquables que j'ai observées chez les Mollusques gastéropodes relativement à la sécrétion de la *bile* et du *sucre.* Ces faits, que j'ai l'intention de poursuivre, pourraient

peut-être devenir le point de départ de recherches de physiologie comparée intéressantes, si elles aidaient à mieux comprendre les diverses fonctions du foie dans les organismes supérieurs.

§ I. Mollusques.

M. gastéropodes. — G. pulmonés. — Sur dix Limaces grises (*Limax flava*) prises dans les regards d'aqueduc du Collége de France, dans le mois de juillet et pendant la période digestive (1), on a séparé le foie de l'intestin pour y rechercher la présence du sucre. Les dix foies réunis pesaient 5 grammes. Ils furent broyés et cuits avec un peu d'eau, ce qui donna une décoction légèrement opaline qui réduisait abondamment le liquide cupro-potassique à la manière des liquides sucrés. On fit ensuite bouillir avec de l'eau les autres organes des Limaces, tels que la glande spermagène, la glande albumineuse, etc., et aucune de ces décoctions ne réduisit le liquide cupro-potassique (2).

Dans l'estomac de la plupart de ces Limaces grises, il existait un liquide légèrement acide, tantôt peu coloré, tantôt incolore, dans lequel nageaient des fragments d'aliments que l'examen microscopique fit reconnaître pour être des débris de Cloportes dont ces animaux se nourrissent. Ce liquide stomacal était évidemment sucré ; il réduisait très abondamment le réactif cupro-potassique, et il fermentait rapidement au contact de la levûre de bière en donnant de l'acide carbonique. Dans une partie de ce liquide stomacal conservé pendant quelques jours, la fermenta-

(1) Chez les animaux invertébrés, comme chez les animaux vertébrés, le sucre disparaît dans le foie par une abstinence prolongée et par l'état maladif.

(2) J'ai également constaté la présence du sucre dans le foie de l'Escargot (*Helix pomatia*), de la Limace jaune (*Limax rufus*).

Chez neuf grosses Limaces jaunes prises en digestion au mois de juillet, on sépara le foie de l'intestin. Les neuf foies réunis pesaient 12 grammes. Ils furent broyés et cuits avec un peu d'eau, et cette décoction donnait tous les caractères d'un liquide sucré. Par le dosage, on obtint $0^{gr},66$ de sucre p. 100 du tissu du foie. Les autres tissus de ces Limaces ne renfermaient pas de sucre. Leur estomac contenait un liquide mêlé de substances végétales qui donnait la réaction du sucre.

tion s'y établit spontanément, et il s'y développa des globules de ferment parfaitement reconnaissables au microscope. Chez un grand nombre d'autres Limaces de la même espèce, des expériences semblables furent répétées avec les mêmes résultats, c'est-à-dire que chez beaucoup d'entre elles, on trouvait un liquide toujours sucré dans l'estomac, et en quantité quelquefois très abondante.

Il était intéressant de rechercher d'où pouvait provenir ce sucre chez des Limaces qui se nourrissaient exclusivement avec des matières animales, ainsi que le prouvait l'examen du contenu de leur estomac et de leur intestin. Ce n'est qu'après de longues recherches poursuivies sur des Limaces, à toutes les périodes de la digestion, que j'ai pu me convaincre que le sucre contenu dans l'estomac ne provenait pas des aliments, mais était le résultat de la sécrétion sucrée du foie, qui se déversait dans le canal intestinal, contrairement à ce qui a lieu chez les animaux vertébrés.

Il serait trop long de donner chaque expérience en particulier. J'en signalerai seulement les résultats en indiquant l'ordre de succession des phénomènes digestifs chez les Limaces, tels que je les comprends d'après mes observations, dans leur rapport avec le déversement de ce liquide sucré dans l'estomac.

Quand on examine l'estomac et les intestins des Limaces grises qui sont à jeun depuis longtemps, on y constate la présence d'une certaine quantité de bile très brune ne renfermant aucune trace de matière sucrée. Si alors ces animaux viennent à introduire dans leur estomac des substances alimentaires, il se fait une sécrétion de suc gastrique acide qui se mélange avec les aliments, dans lesquels on ne constate pas encore les réactions caractéristiques du sucre. Ce n'est qu'au moment où la digestion intestinale s'effectue, et lorsque les aliments sont à peu près complétement descendus de l'estomac dans l'intestin, qu'un liquide sucré incolore arrive dans la cavité stomacale par le conduit cholédoque inséré, près du pylore, vers l'extrémité inférieure de l'estomac. A mesure que l'absorption intestinale devient plus active et plus complète, la sécrétion de ce liquide sucré dans le foie devient plus abondante, de telle sorte que bientôt l'estomac

se trouve rempli et distendu. La sécrétion du fluide sucré et son déversement dans l'estomac succèdent, comme on le voit, à la digestion stomacale proprement dite, et coïncident avec la période de l'absorption intestinale. Ce liquide remplit alors le conduit cholédoque, qui communique largement avec l'estomac, et il se trouve refoulé par la distension de l'estomac jusque dans le foie lui-même, qui subit alors une sorte de dilatation générale très remarquable et très visible.

Bientôt la plénitude de l'estomac, du canal cholédoque et du foie, diminue par suite de l'absorption de ce liquide. Cette absorption paraît se faire spécialement dans l'estomac, où la sécrétion sucrée s'accumule sans qu'il semble en passer des quantités notables dans l'intestin.

Lorsque l'absorption de ce liquide sucré incolore est à peu près terminée, on voit apparaître une autre sécrétion provenant également du foie, mais offrant des propriétés et des caractères différents tout à fait analogues à ceux du fluide biliaire. En effet, au moment de cette deuxième sécrétion, le liquide qui coule par le conduit cholédoque devient graduellement de moins en moins sucré et de plus en plus coloré, au point de n'être plus, vers la fin de la digestion, qu'un liquide biliaire pur dépourvu de sucre, et ressemblant à celui que nous avons signalé dans le canal intestinal des Limaces à jeun; alors la turgescence du foie a disparu, et son volume diminué. Cette bile noire, sécrétée en dernier lieu, ne paraît pas être absorbée sensiblement; elle séjourne dans l'intestin, et on l'y retrouve encore plus ou moins épaissie et avec sa couleur brune à l'époque de la digestion suivante, qui donne lieu de nouveau à la série des phénomènes singuliers que nous venons d'indiquer sommairement.

De tout ce qui a été dit précédemment, il résulte :

1° Que chez les Limaces, la matière sucrée sécrétée par le foie est ramenée dans l'estomac par le conduit cholédoque, au lieu d'être directement versée dans le sang, comme cela a lieu chez les animaux vertébrés;

2° Que chez les Limaces, les deux sécrétions hépatiques, celle du *sucre* et celle de la *bile*, restent distinctes; leur déverse-

ment dans l'estomac est successif, et se fait pour ainsi dire sans mélange (1);

3° Que chez les Limaces la bile qui sert à la digestion actuelle a toujours été sécrétée à la fin de la période digestive qui a précédé.

M. acéphales lamellibranches. — Parmi ces animaux, j'ai expérimenté sur la Moule, l'Anodonte cygne (*Mytilus cycnus*) et l'Huître (*Ostrea edulis*).

Chez ces Mollusques, la disposition particulière du foie autour de l'estomac, qui s'y creuse en quelque sorte des cavités plus ou moins profondes et plus ou moins nombreuses, rend l'isolement de l'organe hépatique difficile et même impossible. Néanmoins les résultats qui vont suivre suffisent pour montrer que le tissu du foie contient également du sucre chez ces animaux, et que sa sécrétion sucrée se déverse également dans l'estomac, ainsi que nous l'avons dit pour les *Gastéropodes*.

1° Sur une grosse Anodonte de 41 centimètres de circonférence, très bien nourrie et en pleine digestion (de petites Anguilles), j'ai séparé le tissu du foie en l'isolant autant que possible des parties environnantes. J'obtins ainsi 7 grammes de substance hépatique aussi peu mélangée que possible de tissus étrangers. La décoction donna un liquide opalin offrant beaucoup de graisse à sa surface. Une très petite partie de ce liquide mise en contact avec du liquide cupro-potassique le réduisit complétement. Le reste du liquide fut soumis à la fermentation avec de la levûre de bière, et l'on obtint d'une part de l'acide carbonique, et de l'autre on sépara par la distillation une petite quantité de liquide, dans lequel on constata les propriétés caractéristiques de l'alcool.

2° Sur une grosse Anodonte de 35 centimètres de circonférence, prise pendant l'été et dans les mêmes circonstances que la

(1) Je pense que c'est en cherchant dans la structure anatomique du foie, comparée chez ces mollusques et chez les animaux vertébrés, l'explication des différences fonctionnelles que nous signalons, qu'on pourra parvenir plus tard à comprendre le rôle de chacun des éléments anatomiques du foie, dans la formation de la bile et dans celle du sucre.

précédente, le foie fournit une décoction opaline très sucrée qui, par le dosage, donna 0gr,833 de sucre pour 100 parties de tissu hépatique, débarrassé autant que possible des tissus environnants avec lesquels il se mélange.

3° Chez des Moules examinées pendant l'été et étant bien vivantes, j'ai constaté de la même manière la présence du sucre dans leur foie. Mais, en outre, j'ai remarqué que le sang pris dans le cœur, ou même le liquide qui s'échappait au moment où l'on ouvrait la coquille de l'animal, réduisaient toujours très évidemment le réactif cupro-potassique, tandis que cela n'avait pas lieu pour les Mollusques gastéropodes, tels que les Limaces et les Escargots.

§ II. Articulés.

Dans les *Crustacés décapodes*, le foie est volumineux, et chez ces animaux il contient très évidemment de la matière sucrée. C'est ce que j'ai constaté chez l'Écrevisse (*Astacus fluviatilis*), la Langouste et le Homard (*Astacus marinus*), pris dans la période de la digestion.

Dans les *Insectes*, le foie n'est pas déterminé de la même manière par tous les zoologistes et les anatomistes.

Dans tous les Insectes (à l'exception des Pucerons et des Kermès) soit ailés, soit à l'état de larves, on trouve à la terminaison du *ventricule chylifique*, ou estomac, un plus ou moins grand nombre de vaisseaux presque toujours simples, fort déliés, capillaires, lisses ou boursouflés, variqueux, tantôt très longs et reployés au milieu des viscères; tantôt courts, mais alors plus multipliés et moins fléchis. Ces organes, dont j'emprunte la description à M. Léon Dufour (1), sont, pour cet entomologiste, des conduits biliaires et les représentants *du foie* chez les Insectes. D'après le même auteur, ces tubes renferment un liquide vert ou jaune, ou brun, ou violet, ou blanc ou incolore, d'une saveur amère comme la *bile*.

Ces appendices tubulaires de l'intestin des Insectes, découverts chez le Ver à soie, par Malpighi, sous le nom de *vasa*

(1) Léon Dufour, *Sur le foie des Insectes* (*Annales des sciences naturelles*, 2e série, t. XIX, p. 146).

varicosa, et signalés ensuite par Swammerdam sous les noms de vaisseaux aveugles, variqueux cœcums, n'ont pas la même signification pour tous les naturalistes. Cuvier et Ramdhor (1) les ont regardés comme le foie des Insectes. M. Léon Dufour s'est approprié cette dernière opinion en développant en sa faveur des arguments nombreux. Pour établir que les tubes cœcaux des Insectes sont les analogues de l'organe hépatique des animaux supérieurs, M. Léon Dufour signale la saveur biliaire de leur contenu, et il insiste spécialement sur leur insertion qui, à l'exemple de ce qui se passe chez les Vertébrés, a constamment lieu dans l'*intestin grêle*. Il prouve que les insertions rectales de ces conduits chez les *Mordelles* (2), les *Mélassomes* (3), les *Longicornes* (4), les *Hémiptères* (5), ne sont qu'apparentes. M. Laboulbène (6) a encore démontré, à l'appui des opinions de M. Léon Dufour, que chez les *Anobium* l'insertion rectale des vaisseaux biliaires est également fausse.

En 1817, Rengger indiqua, mais sans preuves, les conduits cœcaux des Insectes comme des organes urinaires; mais aujourd'hui cette opinion, soutenue par beaucoup d'auteurs, se fonde sur la présence de l'acide urique dans ces conduits cœcaux des Insectes, constaté soit au microscope, soit à l'aide de l'analyse chimique. On voit, en effet, en soumettant au microscope le contenu des tubes cœcaux de certains Insectes, des cristaux offrant tous les caractères physiques de l'acide urique. Avec M. Rayer, j'ai eu moi-même l'occasion de constater le fait sur les tubes biliaires de diverses Chenilles. M. Dumas a démontré chimiquement les caractères de l'acide urique dans un calcul trouvé par M. Audouin dans les tubes hépatiques chez un Cerf-Volant

(1) *Abhandl. über die verdaungwerkr. Verm. Schrift*, t. I.

(2) Léon Dufour, *Métamorph. et anat. des Mordelles*. (*Annales des sciences naturelles*, 2e série, t. XIV, p. 225.)

(3) *Annales des sciences naturelles*, 2e série, t. XIX, p. 152.

(4) *Loc. cit.*, p. 155.

(5) *Annales des sciences naturelles*, t. XIX, p. 177 et suiv.

(6) A. Laboulbène, *Ann. de la Soc. entomologique de France*, 2e série, t. X, p. 339-340.

(*Lucanus cervus*) (1). MM. Chevreul, Milne Edwards et Wurzer, ont également trouvé de l'acide urique dans les excréments de divers Insectes. Il paraît donc positif qu'il y a de l'acide urique dans les conduits cœcaux des Insectes, ce qui n'infirme aucunement l'existence simultanée dans ces mêmes conduits de certains principes constitutifs ou colorants de la bile qui sont évidents, par exemple, chez la Courtilière (*Grillotalpa*).

L'opinion mixte qui regarde les tubes cœcaux des Insectes comme des organes *urino-biliaires*, émise par Meckel en 1826, et partagée en France par MM. Audouin et Milne Edwards, s'accorde avec les faits que nous avons précédemment cités. Toutefois, il y a une distinction qu'il me semble nécessaire d'établir relativement à la valeur caractéristique à attribuer aux produits de la *bile* ou de l'*urine*. En effet, un organe est bien plutôt caractérisé par les produits qu'il forme que par ceux qu'il excrète. On ignore le lieu précis de la formation de l'urée et de l'acide urique; on sait seulement que par l'intermédiaire du sang qui les charrie, ces matières sont habituellement éliminées par les reins. Quand on enlève les reins chez les Chiens, l'urée, qui ne cesse pas de se former, s'accumule plus tard dans le sang, ainsi que l'ont établi les expériences de MM. Dumas et Prévost.

Mais en même temps, j'ai fait voir que l'urée s'élimine par le canal intestinal (2). Ces résultats d'expériences ont été confirmés par des recherches analogues de Stannius, et se trouvent en rapport avec des observations pathologiques de M. Rayer. Les matériaux de l'urine (urée et probablement aussi l'acide urique) peuvent donc s'éliminer par différentes voies, et en particulier par le canal digestif, qu'on ne saurait à cause de cela considérer comme un appareil urinaire. Chez les Insectes, il se pourrait faire que, des appareils urinaires analogues à ceux des Vertébrés manquant, cette élimination des matériaux de l'urine par le tube intestinal fût l'état normal, et il n'y aurait rien d'étonnant de trouver ces matériaux dans les vaisseaux cœcaux, et peut-être aussi dans d'autres parties du tube intestinal.

(1) *Annales des sciences naturelles*, 2e série, t. V, p. 129.

(2) Bernard et Barreswil, *Archives générales de médecine*, 1846.

Il en est tout autrement des principes essentiels de la bile ; ils prennent naissance dans le foie qui les excrète, mais qui doit être surtout considéré comme leur appareil formateur.

D'après tout cela, et s'il est bien constaté que les conduits cœcaux des Insectes renferment à la fois des produits biliaires et urinaires, il me semble utile de faire sentir que par la dénomination d'organes urino-biliaires, on veut entendre que ces tubes sont des organes biliaires, dans lesquels a lieu coïncidemment l'excrétion des matériaux urinaires.

Cette appréciation, qui est en rapport avec l'état actuel de la science, ne pourrait se trouver détruite, que si l'on venait à prouver que, chez les Vertébrés, le foie est le lieu de production de l'acide urique sans être son organe excréteur normal.

Relativement à cette question de détermination des *organes urino-biliaires* des Insectes, j'ajouterai qu'ils ne représentent certainement pas l'élément sucré du foie : car en ayant réuni un grand nombre et les ayant fait bouillir avec un peu de liquide cupro-potassique, il ne s'est manifesté aucune trace de réduction dans le liquide à l'œil nu, ni même au microscope. J'insisterai sur la valeur de ce caractère négatif, parce que, chez les mêmes animaux, j'ai constaté la présence de la réduction du liquide cupro-potassique avec le liquide qui humectait les parois intestinales.

La présence du sucre peut se comprendre, parce qu'on rencontre dans la paroi même de l'intestin des Insectes des cellules hépatiques (1). De même aussi chez les Annélides, on retrouve dans les parois intestinales des cellules hépatiques disposées en couche, et parfaitement reconnaissables. On est en droit d'admettre, ce me semble, que chez ces animaux, bien que les éléments du foie ne se trouvent pas sous forme d'un organe lobulé et distinct, l'organe existe cependant, mais seulement disséminé dans les parois du canal intestinal où il peut, malgré cela, très bien remplir sa fonction. L'arrangement du foie chez les Mollusques lamellibranches, où l'organe forme une sorte de couche

(1) De Siebold, *Anatomie comparée*, traduction française, t. I, p. 588.

autour de leur estomac anfractueux, n'est qu'un passage à la disposition qui existerait chez les Insectes et les Annélides. Enfin il se pourrait peut-être que les deux fonctions du foie, sécrétion de *sucre* et sécrétion de *bile*, déjà distinctes physiologiquement chez les Mollusques, fussent chez les Insectes *anatomiquement* séparées, et que les tubes cœcaux correspondissent au *foie biliaire*, tandis que les cellules hépatiques des parois intestinales correspondraient au *foie sucré?*

Conclusion générale.

J'espère que le titre de ce travail sera justifié par les faits qu'il renferme. Je crois par conséquent que la physiologie animale s'est enrichie d'une fonction nouvelle, la *sécrétion du sucre*, qui se lie, comme on a pu le voir, d'une manière intime au groupe des phénomènes généraux de la nutrition.

En retrouvant la faculté de produire du sucre dans tous les organismes, depuis l'Homme jusqu'aux animaux invertébrés, il vient à la pensée que cette substance doit être indispensable à l'accomplissement des phénomènes de la vie.

Sans doute, les animaux auraient pu emprunter le sucre uniquement aux végétaux qui en sont si richement pourvus; mais, comme si la nature n'avait pas voulu confier aux caprices d'une alimentation souvent éventuelle, et que la volonté de l'Homme ou de l'animal aurait pu encore changer, le soin de cette matière importante, elle a placé dans le corps de l'animal un organe, le *foie*, qui fabrique le sucre avec le sang, quelle que soit, du reste, la nature de l'aliment.

Les philosophes de tous les temps ont bien senti la dépendance subordonnée dans laquelle se trouvent tous les êtres, les uns par rapport aux autres. La chimie moderne a rendu saisissant cet enchaînement des différents règnes de la nature en montrant comment la matière passe successivement du minéral dans le végétal, et de celui-ci dans l'animal, pour servir à des combinaisons de plus en plus complexes, jusqu'à ce que les éléments viennent à se dissocier pour aller recommencer de nouveau ce

cercle éternel, qui entretient la vie sans qu'aucune parcelle matérielle ne se perde ni ne se crée. (Voyez Dumas et Boussingault, *Statique chimique des êtres organisés.*)

Mais, par une de ces oppositions que la science présente si souvent à notre raison, il semble que le point de vue contraire soit également vrai, et que chaque être considéré isolément doive, comme l'a déjà dit Aristote, avoir sa fin en soi. Le végétal, en réalité, fabrique sa fécule ou son sucre pour se nourrir, pour accomplir les phénomènes de sa floraison, de sa fructification et de sa germination. L'animal possède également une fabrique de sucre qui lui est propre, et qui est à son usage. Seulement, chez lui, cette sécrétion de matière sucrée aura des fonctions en harmonie avec son organisation, et sera directement liée à l'influence du système nerveux, qui constitue le cachet caractéristique de la nature animale.

Ces dernières questions, qui nous restent à étudier, feront le sujet d'un mémoire prochain.

RECHERCHES

SUR LA

VITALITÉ DES SPERMATOZOIDES

DE QUELQUES POISSONS D'EAU DOUCE,

PAR M. A. DE QUATREFAGES.

Consulté à plusieurs reprises sur les causes qui nuisent trop souvent à la réussite des fécondations artificielles, j'avais été conduit à attribuer ces irrégularités principalement au défaut d'action de l'élément mâle. Diverses circonstances mentionnées par les personnes intéressées, les observations du comte de Golstein sur la vitalité des œufs de Poisson, et surtout l'étude détaillée des phénomènes de la fécondation que j'avais faite sur plusieurs invertébrés, justifiaient à mes yeux cette manière de voir. Mais l'expérimentation scientifique directe pouvait seule confirmer cette présomption, et résoudre les difficultés de la pratique. J'ai donc entrepris une série de recherches sur la laitance des espèces que j'ai pu me procurer en frai, savoir : le Brochet, la Carpe, la Perche, le Gardon et le Barbeau. Les expériences diverses que j'ai faites sur ces cinq espèces sont au nombre de plus de cent. Aussi me bornerai-je à en donner quelques unes avec détail après avoir fait connaître les résultats auxquels m'ont conduit ces recherches.

§ 1er. De toutes les expériences et observations faites jusqu'à ce jour, il résulte que le sperme conserve son pouvoir fécondant aussi longtemps que les spermatozoïdes présentent les mouvements caractéristiques bien connus de tous les micrographes, et que ce pouvoir fécondant disparaît aussitôt que ces mouvements s'arrêtent. La première chose à faire était donc de déterminer la durée de ces mouvements pour chaque espèce de Poisson.

Mes observations sur ce point m'ont fourni des résultats bien

différents de ceux que j'attendais. En effet, dans mes expériences sur les Annélides et les Mollusques à fécondation extérieure, j'avais vu ces mouvements persister quarante huit et soixante-douze heures après que le liquide fécondant avait été délayé dans l'eau. Chez les Oiseaux la durée de ces mouvements, d'après Wagner, est de quinze à vingt minutes; chez l'Homme, d'après les observations de Spallanzani confirmées par M. Lallemand (1), cette durée est de huit heures; chez les autres mammifères elle varie, d'après Spallanzani, de deux heures à une demi-heure selon les espèces (2), et Müller admet que dans les Reptiles et les Poissons la vitalité des spermatozoïdes persiste bien plus longtemps que dans les deux classes précédentes (3). Or chez les poissons que j'ai examinés j'ai trouvé, en agissant dans les conditions les plus favorables, que tout mouvement s'arrêtait

Dans la laitance du	Brochet,	au bout de	8′	10″
—	Gardon,	—	3	10
—	Carpe,	—	3	»
—	Perche,	—	2	40
—	Barbeau,	—	2	10

Je dois faire quelques réflexions au sujet de ces chiffres si faibles et qui expriment néanmoins les maxima obtenus dans de très nombreuses expériences.

(1) *Ann. des sc. naturelles*, 2e série, t. XV.

(2) Voici les nombres trouvés par Spallanzani :

Homme.	8 heures.
Cheval.	2 heures.
Chien.	2 heures.
Lapin.	½ heure.
Bélier.	1 heure.
Salamandre. . . .	1 heure.
Carpe.	¼ d'heure.

Je dois faire observer que Spallanzani ne fait pas connaître la température à laquelle il a opéré non plus que les autres circonstances qui peuvent influer sur la vitalité des Spermatozoïdes (*Opuscules de physique animale et végétale*, par M. l'abbé Spallanzani, t. II).

(3) *Manuel de physiologie*.

Müller ne dit pas comment il s'y est pris pour comparer la vitalité des spermatozoïdes de Reptiles et de Poissons à celle de spermatozoïdes de Mammifères et d'Oiseaux. Peut-être a-t-il voulu parler du temps pendant lequel les spermatozoïdes conservent leurs propriétés après la mort de l'animal dans du sperme laissé en place et dans l'intérieur des organes qui l'ont sécrété. Si telle a été la pensée de l'illustre physiologiste de Berlin nous sommes pleinement d'accord, et quelques uns des faits que j'indiquerai plus loin confirmeront la justesse de cette appréciation. Au reste il est facile de comprendre qu'il doit en être ainsi. Dans un animal à sang chaud, le refroidissement du corps après la mort doit promptement agir sur les spermatozoïdes. Dans les animaux à sang froid, au contraire, ils restent placés, sous le rapport de la température, dans les mêmes conditions, que l'animal soit mort ou vivant. Pour comparer à ce point de vue la vitalité des spermatozoïdes dans ces deux groupes d'animaux il faudrait conserver artificiellement à l'Oiseau ou au Mammifère sa température normale après l'avoir tué et je ne crois pas que l'expérience ait été faite.

Spallanzani, cet observateur dont on connaît l'exactitude, attribue aux mouvements des spermatozoïdes de la Carpe une durée de un quart d'heure, c'est-à-dire qu'il a trouvé un chiffre près de sept fois plus élevé que moi. Cette différence de résultats tient sans aucun doute à ce que ce physiologiste a confondu le mouvement brownien que présentent les Spermatozoïdes morts avec les mouvements qui les caractérisent lorsqu'ils sont encore vivants. En effet, dans la Carpe comme dans tous les autres Poissons, à mesure que les spermatozoïdes s'affaiblissent leurs mouvements deviennent moins étendus et le passage entre leurs mouvements propres et le mouvement brownien se fait par des degrés insensibles. Souvent même celui-ci est sensiblement plus vif que les dernières trémulations dépendantes de la vitalité propre des spermatozoïdes. La confusion est ici d'autant plus facile que dans les spermatozoïdes de Poissons la queue est tellement grêle qu'elle avait échappé à Spallanzani ainsi qu'à un grand nombre d'autres naturalistes éminents, et que les ondulations de cet appendice ne peuvent guère aider l'observateur.

Enfin je ferai observer que du temps de Spallanzani on ne connaissait pas le mouvement brownien et que cette ignorance explique non seulement la confusion que je combats en ce moment mais plusieurs autres erreurs acceptées comme des vérités par les anciens physiologistes. Pour ce qui est de mes résultats personnels je me bornerai à ajouter que j'ai fait sur la laitance de Carpe vingt-neuf expériences dont les résultats concordent pleinement avec le chiffre donné plus haut.

Toutefois il serait possible que ce chiffre fût un peu faible, et ce que je dis ici de la Carpe s'applique également au Barbeau. En effet, ces deux espèces n'étaient pas, à proprement parler, en plein frai au moment de mes expériences. Les œufs n'étaient pas encore mûrs dans les ovaires des femelles qui ne pondent que dans le mois de juin. Cependant les mâles présentaient de la laitance ayant toutes les apparences de la maturité. Toutes mes expériences ont été faites sur des individus chez lesquels une très légère pression faisait sortir par l'orifice génital du sperme crémeux dont les spermatozoïdes s'isolaient très aisément dans l'eau. Ce fait, du reste, paraît être général chez nos Poissons d'eau douce. Les mâles sont en frai avant les femelles, mais il pourrait bien se faire que ces spermatozoïdes hâtifs n'eussent pas encore toute la vitalité dont ils jouiront plus tard. Au reste l'observation que je viens de faire ne s'appliquerait en rien au Brochet non plus qu'à la Perche et au Gardon que j'ai examinés à l'époque du frai naturel.

Les observations précédentes ont porté sur des animaux bien vivants, et sur du sperme en pleine maturité qui s'écoulait à la moindre pression par l'orifice génital sous forme d'un liquide crémeux. En examinant chez les mêmes individus la laitance prise à diverses hauteurs, j'ai toujours trouvé des spermatozoïdes parfaitement vivants et souvent tout aussi agiles et à mouvements aussi étendus que dans le sperme liquide. Chez le Brochet cependant, dans quelques cas, le nombre de ces spermatozoïdes à maturité m'a paru aller en diminuant à mesure que l'on s'éloigne de l'orifice génital. Dans le Gardon et la Perche, au contraire, la laitance semble tout entière parvenue à la fois au même degré

de maturité. Les spermatozoïdes pris dans la laitance non liquéfiée se comportent exactement comme les précédents et vivent à peu près aussi longtemps que ceux du liquide prêt à être éjaculé.

Les expériences dont je viens de parler ont été faites d'ordinaire en plaçant sur le porte-objet une goutte d'eau et une goutte de sperme ou des fragments de laitance qu'on mélangeait très rapidement. En agissant ainsi on échappe à une cause d'erreur que je dois signaler.

Lorsqu'on délaie du sperme dans un liquide, la dilution est difficilement complète. Il reste toujours un certain nombre de grumeaux composés de spermatozoïdes agglomérés, et ceux de ces spermatozoïdes qui sont ainsi soustraits au contact immédiat du liquide ambiant résistent, bien mieux que ceux qui sont isolés, à l'action délétère que ce liquide peut exercer sur eux. Leurs mouvements automatiques les détachant successivement des masses dont ils faisaient partie, ils viennent ainsi remplacer ceux qui ont été déjà tués par le liquide, et dès lors l'action de ce dernier pourrait paraître plus lente qu'elle n'est en réalité. C'est là un fait que j'ai constaté de la façon la plus claire lors de mes expériences sur les Hermelles et les Tarets.

Or le fait seul de leur isolement dans l'eau exerce évidemment une action très prompte sur les spermatozoïdes des Poissons que j'ai examinés. Aussi voit-on souvent tous ceux qui ont été bien isolés au moment de l'immersion complétement immobiles, tandis qu'on en trouve encore un grand nombre de vivants là où ils étaient plus serrés et surtout sur le bord des amas de sperme non dilué.

Ce fait me semble expliquer pourquoi les Spermatozoïdes semblent conserver plus longtemps leur vitalité lorsqu'on délaie le sperme ou laitance dans une certaine quantité de liquide, dans un verre d'eau, par exemple. En agissant ainsi pour le Brochet, en plaçant cette eau laitancée dans des conditions que j'exposerai tout à l'heure, j'ai vu, il est vrai, le nombre des spermatozoïdes en mouvement diminuer avec rapidité, mais un certain nombre vivaient encore au bout de 6′ 18″, et il a fallu 13′28″ pour que tous fussent devenus immobiles. Dans une autre

expérience, pour que tous les spermatozoïdes fussent morts, il a fallu 17′10″. D'après ce que je viens de dire on doit, ce me semble, regarder ceux qui ont survécu en dernier lieu non pas comme ayant résisté plus longtemps que les autres, mais comme s'étant dégagés plus tard des masses qui les protégeaient. Spallanzani n'a pas fait cette distinction et cela seul expliquerait peut-être les différences que j'ai signalées plus haut entre ses observations et les miennes.

La promptitude avec laquelle s'arrêtent les spermatozoïdes des Poissons dont je viens de parler est un fait physiologique en désaccord avec les idées généralement admises. En outre, si l'on se rappelle que le pouvoir fécondant du liquide disparaît en même temps que les mouvements de ces pseudozoaires, on comprendra qu'elle explique un grand nombre des irrégularités et des insuccès qui ont détourné plusieurs personnes de l'emploi des fécondations artificielles. En effet, les chiffres que j'ai donnés plus haut représentent l'espace de temps qui s'écoulait depuis le commencement de l'expérience jusqu'au moment où tout mouvement cessait dans la laitance mise en observation. Mais bien avant cette époque l'immense majorité des spermatozoïdes étaient immobiles et la propriété fécondante du liquide avait diminué dans le même rapport. Ainsi la moitié des spermatozoïdes étaient morts dans la laitance du Brochet au bout de 2′ 2″, et au bout de 2′ dans celle du Gardon. Dans la laitance de Carpe les deux tiers avaient péri au bout de 2′. Quant à la Perche et au Barbeau 1′ suffit pour que plus de la moitié soient devenus immobiles. On comprend dès lors qu'une extrême célérité de manœuvres est nécessaire pour obtenir de bonnes fécondations, alors même qu'on opère dans les conditions favorables que nous allons maintenant déterminer.

§ II. Bien que s'entourant de toutes les précautions qui ont été recommandées ailleurs ; bien que n'opérant que dans des vases parfaitement propres, et avec de l'eau aérée et très limpide, on peut encore échouer complétement si l'on ne tient grand compte de la température. Celle-ci exerce une action des plus marquées sur la vitalité des spermatozoïdes.

Pour chacune des espèces de poissons que j'ai examinées, il existe un degré de chaleur qui donne aux mouvements de ces pseudozoaires un maximum de durée, et des variations, même assez légères, au-dessus ou au-dessous de ce point, les tuent très rapidement.

Dans l'eau à la température de 2°,8, laitancée avec du sperme de Brochet, tous les spermatozoïdes sont morts en 10′ 20″. Dans la même eau préparée à la température de 2°, il a fallu de 16′ 28″ à 17′ 10″. Dans la même eau préparée avec la même laitance, mais à la température de 11°, les spermatozoïdes sont tous morts dans l'espace de 6′ 15″, 5′ 45″ et 5′ 6″.

En employant des mélanges directs sur le compresseur, l'eau à 2° m'a donné pour le Brochet le chiffre maximum 8′ 10″, que j'ai déjà cité (1), et celui de 6′ 38″. A 2°,8, j'ai obtenu un chiffre de 5′ 10″. Dans l'eau à 10°,5, pas un seul spermatozoïde ne bougeait au bout de 4′ 55″. Ce chiffre est descendu à 1′ 20″ pour l'eau à 22°, et à 50″ pour l'eau à 28°. Enfin à 38° tous les spermatozoïdes meurent dans les quelques secondes nécessaires pour amener le porte-objet au foyer de l'instrument.

Pour la Carpe, le maximum de 3′ a été atteint dans l'eau à 12°. A cette température, d'autres expériences ont donné seulement 2′ 50″ et 2′ 40″. L'eau à 18° a donné 2′ 30″; à 25°,2′ 20″. A 40°, tous les spermatozoïdes sont morts en 20″. A 65°, la mort a été instantanée.

En abaissant la température au lieu de l'élever, j'ai vu, au bout de 10″, les mouvement s'arrêter dans les 4/5es environ des spermatozoïdes quand l'eau marquait 9°,50. Au bout du même temps, 1/20e environ seulement se mouvait dans l'eau à 8°, et les mouvements étaient faibles et peu étendus. A 5°,50, à peine quelques uns exécutaient-ils de légères trémulations. A 0°, tout mouvement s'arrêtait au moment du contact.

Pour le Barbeau, le maximum de 2′ 10″ a été obtenu aux deux températures de 16° et de 23°. A cette dernière, les mouvements

(1) Ce chiffre est probablement trop élevé. Quelques masses spermatiques se dissolvant lentement, auront, je présume, fourni des spermatozoïdes vivants, qui auront occasionné cet écart si considérable de près de 2′.

étaient en outre sensiblement plus vifs et plus étendus. Ces deux températures m'ont donné, dans d'autres expériences, le chiffre de 1′ 50″, que j'ai observé également à la température de 30°. A 40°, tous les spermatozoïdes sont morts en 20″.

A la température de 5° les mouvements ont duré 1′ 41″, et à 2°, 1′ 10″ seulement. A la température de la glace fondante, il a fallu encore 50″ pour que tous les spermatozoïdes fussent morts.

Pour le Gardon, le chiffre maximum de 3′ 10″ a été obtenu dans de l'eau à 13°; mais d'autres expériences, faites à la même température, ont donné seulement 2′ 40″ et 2′ 30″. Dans l'eau à 24°, les mouvements ont duré de même 2′ 30″. L'eau à 40° a tué sur-le-champ tous les spermatozoïdes.

Le maximum de 2′ 40″ a été atteint pour la Perche à la température de 15°. Une autre expérience, faite à la même température, a donné 2′ 20″. A la température de 16°, tous les spermatozoïdes sont morts en 1′ 40″; à celle de 30°, la mort a été à peu près instantanée. Enfin, à 11°,5, tous les spermatozoïdes sont morts en 30″.

On voit qu'au-dessus et au-dessous d'une certaine limite de température, la vie des spermatozoïdes est également abrégée dans ces diverses espèces de Poissons; mais la variation en plus ou en moins n'agit pourtant pas de la même manière, car lorsque la température est inférieure à cette limite, les mouvements sont plus lents et moins étendus dès le début de l'expérience, tandis qu'ils deviennent très sensiblement plus énergiques sous l'influence d'une température plus élevée. Ainsi un froid relatif paraît tuer les spermatozoïdes par engourdissement, tandis qu'une chaleur trop forte produit le même résultat en exaltant outre mesure et en usant plus vite leur vitalité.

Obligé d'expérimenter à la campagne pour la Perche et pour le Gardon, je n'ai pu, faute de glace, constater la limite inférieure de température que peuvent atteindre leurs spermatozoïdes sans perdre sur-le-champ toute vitalité. Mais il est évident, d'après ce qui précède, que, chez la première surtout, ils ne sauraient supporter un abaissement, même assez faible, au-dessous de 10°.

§ III. Des expériences de Golstein, il résultait déjà que la conservation des œufs de Poisson est infiniment plus facile que celle de la laitance. Relativement à cette dernière, on savait seulement que le poisson mâle pouvait, après sa mort, fournir pendant un temps indéterminé, une certaine quantité de liqueur fécondante. Personne, que je sache, n'était allé au delà, et un des principaux buts de mon travail était précisément de combler cette lacune. Mes recherches sur ce point m'ont conduit à des résultats qui intéresseront, j'espère, les physiologistes aussi bien que les pisciculteurs.

Et d'abord il me fut facile de constater, dès les premières expériences, que le liquide crémeux fourni par l'orifice génital conservait ses propriétés, même sur le cadavre, infiniment plus longtemps que ce même liquide étendu d'eau. Dans un Brochet tué le matin, ce liquide donnait encore le soir des spermatozoïdes très vifs.

Mais ce sperme parfaitement mûr, et prêt à être employé par l'animal, perd lui-même sa propriété fécondante avec une bien plus grande rapidité que celui que renferment encore les laitances, et qui a été moins complétement élaboré. Le sperme crémeux a souvent cessé de donner des signes de vitalité 24 heures et 36 heures avant celui que je retirais des laitances.

On comprend sans peine que la température doit exercer son influence sur l'un et sur l'autre, aussi bien que sur les spermatozoïdes disséminés dans l'eau. Ainsi dans des Brochets laissés, de 9 heures du matin à 8 heures du soir, dans une chambre dont la température variait de 13 à 15°, tous les Spermatozoïdes étaient morts. Au contraire, en plaçant ces Brochets dans la glace, ils donnaient toujours, le lendemain encore, des Spermatozoïdes vivants.

Pour que le liquide fécondant conserve ainsi ses propriétés, il n'est nullement nécessaire que les laitances restent en place. Je crois même préférable de les extraire du poisson et de les conserver isolément, parce que, à raison de leur volume moindre et de leur flexibilité, elles se prêtent beaucoup mieux aux soins qu'exige leur conservation. Du moins est-ce en agissant ainsi que j'ai obtenu les meilleurs résultats.

J'ai conservé, à diverses reprises, des laitances de Brochet en les plaçant tout simplement dans des vases remplis de glace, et en prenant seulement la précaution d'assurer le contact autant que possible. Au bout de 50 heures, j'avais encore, en très grand nombre, des spermatozoïdes dont les mouvements vifs et étendus attestaient l'aptitude à la fécondation. Mais le procédé qui m'a réussi le plus complétement a été imaginé par M. Millet, inspecteur des eaux et forêts, qui m'a aidé dans toutes ces recherches. Il consiste à placer les laitances avec de la glace dans une boîte de fer-blanc de manière que l'eau puisse s'écouler à mesure que la glace fond, puis de disposer cette première boîte dans une caisse de bois percée de très petits orifices, et remplie elle-même de glace. Grâce à ces précautions, j'ai pu conserver des laitances en état de servir pendant 64 heures.

On voit que l'appareil de M. Millet est une véritable glacière portative, dans laquelle les laitances sont conservées à une température constante de 0°, et d'où la glace fondue peut s'écouler facilement. C'est là encore une condition importante pour prolonger la vie des spermatozoïdes. L'expérience suivante ne fait que préciser sur ce point ce qui a été pour moi le résultat d'un grand nombre d'observations. Les deux laitances d'une même Carpe furent placées, à 9^h $51'$, l'une à nu sur une assiette, l'autre dans une assiette pleine d'eau. On constata que la température de l'air et celle de l'eau étaient la même. A 2^h $30'$, la laitance conservée à l'air libre avait tous ses spermatozoïdes aussi agiles qu'au moment même de l'extraction. Dans la laitance conservée dans l'eau, un tiers des spermatozoïdes étaient morts, et les autres étaient déjà languissants.

On ne doit pas craindre pour le Brochet de voir la température s'abaisser au-dessous de 0°. Des laitances appartenant à cette espèce ont été placées, à 6^h $25'$ du soir, sur une terrasse, et exposées au froid de la nuit : les unes à nu, les autres enveloppées de papier mouillé, d'autres enfin dans une soucoupe pleine d'eau. La température s'est constamment maintenue au-dessous de 0°. Le lendemain à 10 heures, l'eau renfermée dans la soucoupe ne formait qu'un glaçon dans lequel était prise la

laitance. Je portai le tout dans une pièce chauffée à 15°. En examinant les laitances quelques heures après, je trouvai les spermatozoïdes tout aussi vivants, tout aussi agiles que chez un poisson frais dans toute la portion qui était encore à demi solidifiée par le froid. Au contraire tout était mort, soit dans le sperme liquide, soit dans la laitance, dans toutes les portions qu'avait atteintes une température de 10 à 11°. Pour tuer par le froid les spermatozoïdes du Brochet, il m'a fallu employer les mélanges réfrigérants, et exposer pendant 5 heures, à une température de — 10°-12°, des laitances mises avec de la glace dans un flacon.

Je citerai encore ici une autre expérience faite sur le Barbeau, et qui confirme pleinement les résultats précédents. Quatre Barbeaux en plein frai furent tués à la même heure : deux furent conservés à l'air libre ; un troisième fut roulé dans un linge avec des morceaux de glace. A côté de lui on plaça les laitances du quatrième entourées d'un simple papier. 14 heures après tous les spermatozoïdes étaient morts dans les deux Barbeaux conservés à l'air libre, aussi bien que dans celui qu'on avait entouré de glace. Au contraire, les laitances isolées, quoique placées exactement dans les mêmes conditions que ce dernier, me montrèrent plus de la moitié de leurs spermatozoïdes bien vivants et très agiles.

Dans le cours des expériences faites sur la conservation des laitances, j'ai souvent constaté un fait assez curieux : c'est que l'extinction de la vie des spermatozoïdes ne se fait pas d'une manière régulière dans toute l'étendue de la laitance. Sans doute, quand celle-ci a été détachée depuis quelque temps, on trouve, dans la masse entière, un certain nombre de spermatozoïdes immobiles mêlés à ceux qui vivent encore; mais la proportion des morts et des vivants est très inégale par places. Parfois même, au milieu d'une laitance où tout semble frappé de mort, on rencontre un ou plusieurs îlots de substance dont presque tous les spermatozoïdes sont bien vivants et montrent une grande vivacité de mouvements. Il ne faudrait donc pas, dans la pratique, rejeter d'emblée, comme ne pouvant plus servir, une laitance,

par cela seul qu'une première observation n'aurait montré que des spermatozoïdes immobiles.

§ IV. Je viens d'indiquer les principaux faits que m'ont fournis ces recherches. Voyons maintenant en peu de mots quelles sont les conséquences qui en découlent.

1° D'un grand nombre d'expériences que je n'ai pu même mentionner, il résulte que chez certains poissons, une variation de 4 à 5°, au-dessus ou au-dessous d'une température déterminée, suffit pour abréger de plus de moitié la vie, déjà si courte, des spermatozoïdes. On comprend alors comment l'époque du frai dans ces espèces peut varier notablement d'une localité à l'autre, contrairement à ce qu'on observe, non seulement chez les animaux à sang chaud, mais encore chez la plupart des animaux à sang froid. On comprend aussi comment le frai peut être hâté, retardé ou même suspendu pendant plusieurs jours, pour recommencer ensuite, comme j'ai pu le constater cette année même pour la Perche et le Gardon. Dans ces espèces, les actes relatifs à la reproduction sont sous la dépendance immédiate de certains phénomènes climatologiques.

2° L'extrême brièveté de la vie des spermatozoïdes et l'influence que la température exerce sur eux, sont certainement au nombre des causes qui s'opposent le plus efficacement au croisement des espèces et à la reproduction des métis chez les Poissons. Poussés par leur instinct, les mâles répandent leur laitance presque au contact des œufs pondus par leurs femelles, et les spermatozoïdes n'ont pas le temps d'aller, même à de très courtes distances, féconder d'autres œufs que ceux auxquels ils sont destinés.

3° Nous avons vu que le maximum de vitalité présenté par les spermatozoïdes du Brochet est plus du double des maxima trouvés pour la Carpe et la Perche, et environ quatre fois plus fort que le maximum des spermatozoïdes du Barbeau. Ce dernier, frayant à des températures assez variables, et pouvant, par conséquent, empiéter sur l'époque du frai d'un certain nombre d'espèces, une très courte existence des spermatozoïdes était d'autant plus nécessaire comme garantie contre les croisements possibles. Chez les Carpes et les Perches, qui fraient par bandes, et se rassem-

blent parfois au nombre de plusieurs milliers sur une même frayère, la fécondation est toujours à peu près assurée par le fait même de cette réunion, et le peu de durée de la vitalité chez les spermatozoïdes ne présentait que des avantages sans avoir aucun inconvénient. Il n'en eût pas été de même chez le Brochet, qui, comme tous les animaux féroces, vit dans l'isolement, et fraie, pour ainsi dire, par paires, à ce que m'a assuré M. Millet. Il fallait ici que le sperme éjaculé par un seul mâle, et toujours en très petite quantité, eût le temps d'agir sur les œufs, et ce but se trouve atteint par une persistance plus grande de la vitalité dans les spermatozoïdes.

4° Les différences que présentent, sous le rapport de la vitalité, les spermatozoïdes des animaux à fécondation extérieure que j'ai observés, sont trop en rapport avec leurs divers genres de vie pour que cet accord ne soit pas signalé. Chez les Poissons, mâles et femelles poussés par leur instinct, viennent frayer à un moment donné dans le même lieu ; et dès lors, quelque peu prolongée que fût la vie des spermatozoïdes, la fécondation était assurée. Chez les Hermelles et les Tarets, qui vivent isolés au fond de leur tube, et chez lesquels tout rapprochement des individus est impossible, il n'en était pas ainsi. Aussi, d'une part, le nombre des œufs, la masse des laitances sont-ils proportionnellement plus considérables ; et, d'autre part, la vie des spermatozoïdes est-elle de beaucoup plus longue. Par là se trouvent multipliées les chances de contact entre l'élément mâle et l'élément femelle qui, émis tous deux séparément, ne peuvent se rencontrer que par hasard.

5° Il était jusqu'ici assez difficile de trouver une raison à l'instinct qui pousse certains poissons, la Truite et le Saumon, par exemple, à remonter les fleuves, à s'engager quelquefois dans des rigoles où ils trouvent à peine la quantité d'eau nécessaire à leurs mouvements, comme aussi d'expliquer la préférence pour certains cours d'eau ou pour certains points d'une même rivière. Le plus souvent on ne pouvait invoquer comme cause la composition chimique des eaux. Dans des contrées entièrement granitiques ou schisteuses, cette composition ne peut guère varier pour les sources sorties d'une même montagne, et, en tout cas, elle doit

rester la même pour un même cours d'eau examiné à quelque distance.

Cependant les pêcheurs connaissent fort bien les grèves qui servent, chaque année, de frayère aux poissons. Ils savent également que telle grève voisine, placée en apparence dans des conditions identiques, ne reçoit jamais la visite d'un poisson en frai. Tous ces faits s'expliquent facilement par l'influence de la température. Si les poissons d'hiver remontent les rivières, et s'arrêtent à une certaine distance des sources, c'est pour chercher une eau dont le degré de chaleur soit exactement celui que nécessite la fécondation et le développement des œufs. A la source la température serait trop élevée ; à une distance, parfois même peu éloignée, le liquide s'est trop refroidi. C'est entre ces deux points que les poissons dont nous parlons doivent trouver le degré convenable, et ils remontent jusqu'à ce qu'ils l'aient rencontré.

§ V. On voit que l'étude des spermatozoïdes, à part l'intérêt physiologique qui s'y rattache, peut servir à expliquer quelques faits de l'histoire des Poissons. Cette même étude nous fournit, en outre, des données propres à faciliter et à régulariser la pratique des fécondations artificielles.

1° Nous avons dit que dans le sperme crémeux qui s'écoule par l'orifice génital sous une très faible pression, les spermatozoïdes mouraient sensiblement plus vite que dans l'intérieur même des laitances. Ceci explique un fait observé par M. Millet. Cet habile pisciculteur a reconnu qu'on n'obtenait aucune fécondation en employant les premières gouttes de ce liquide fourni par des poissons morts depuis quelques heures seulement, quelque favorables qu'eussent été d'ailleurs les conditions de conservation. Ainsi la théorie et la pratique s'accordent pour montrer qu'il faut employer, dans les cas douteux, les laitances elles-mêmes plutôt que le sperme complétement élaboré. C'est là un fait qu'il eût été assez difficile de prévoir.

2° Nous avons vu que des laitances de Brochet exposées, pendant une nuit entière, à une température de 1 à 2° au-dessous de 0, soit à l'air libre, soit dans l'eau, avaient conservé leurs sperma-

tozoïdes vivants, bien que toute l'eau qui les entourait eût été solidifiée par le froid. Il résulte de là que pour certains poissons, on peut opérer des fécondations en employant les laitances d'individus gelés. Ici encore la pratique s'accorde pleinement avec la théorie. M. Millet agissant sur des Truites pêchées et mortes depuis 45 heures, et avec un mâle qui lui était arrivé gelé, a obtenu l'éclosion de 12 à 1300 œufs, sur 2500 qui avaient été fécondés *avec les laitances;* 2500 autres des mêmes œufs, fécondés avec le *sperme liquide* du même mâle, ont à peine donné des traces de fécondation. On comprend sans peine l'importance de ces résultats pour l'élève des espèces qui fraient en hiver, telles que la Truite, la Lotte, etc.

3° La conservation du pouvoir fécondant de l'élément mâle est de la plus grande importance pour faciliter les fécondations. Des expériences que j'ai citées plus haut, il résulte que pour atteindre ce but le plus complétement possible, on devra :

a. Ne jamais laitancer l'eau à l'avance, mais conserver les laitances en place jusqu'au moment de s'en servir quand la fécondation devra suivre de peu la mort du poisson mâle ;

b. Lorsque la fécondation ne pourra être opérée qu'un jour ou même 12 heures après la mort de l'animal, on devra enlever les laitances et les conserver isolément ;

c. Dans ce but, on ne devra les placer ni dans l'eau ni à l'air libre, mais bien dans un linge humide, que l'on s'efforcera de tenir à une température un peu inférieure à celle qui donne, pour chaque espèce, le maximum de durée des mouvements des spermatozoïdes ;

d. Si l'on a plusieurs fécondations à opérer, on détachera, à chaque fois, la quantité de laitance nécessaire, et l'on conservera le reste dans les conditions convenables.

La limite de température qui entretient le mieux la vitalité des spermatozoïdes devra, sans doute, être déterminée, pour chaque espèce, par des expériences directes ; mais, dès à présent, il est, je crois, permis de penser que, pour la Truite et les autres poissons qui fraient en hiver, cette limite est nécessairement peu inférieure à celle que j'ai obtenue pour le Brochet, et que pour les

poissons qui fraient en été, elle ne peut être de beaucoup supérieure à celle que j'ai trouvée pour le Barbeau.

4° Je dois placer ici une remarque très importante. Il résulte des observations pratiques de M. Millet, que la fécondation des œufs dans la nature s'opère, au moins pour quelques espèces, à une température plus élevée que celle qui entretient le plus longtemps la vitalité des spermatozoïdes. Ainsi plusieurs centaines de mille œufs de Brochet laitancés à Grignon et à Versailles dans de l'eau dont la température n'atteignait pas 5° au-dessus de zéro, n'ont donné aucun résultat, tandis que ces mêmes œufs, fécondés à la température de 8 à 10°, ont parfaitement réussi. Cette contradiction apparente s'explique aisément par le surcroît d'énergie et d'étendue qu'acquièrent les mouvements des spermatozoïdes sous l'influence d'une chaleur plus élevée que celle qui suffit à entretenir leur vitalité sans la surexciter, et, par conséquent, sans l'épuiser très promptement, ainsi que nous l'avons dit plus haut. Ce fait se reproduira, sans doute, pour la Truite, pour la Lotte et les autres poissons d'hiver. Peut-être même est-il général, bien que, dans mes recherches sur la Carpe et surtout sur la Perche, la température qui m'a fourni les chiffres les plus élevés ait coïncidé avec celle qui paraît favoriser le frai. Des expériences, répétées à des intervalles de température très rapprochés, résoudraient aisément cette question de physiologie.

5° Mais il résulte aussi bien clairement de mes expériences, que la température de l'eau employée est une des circonstances dont il faut le plus se préoccuper dans la pratique des fécondations artificielles. Il est évident qu'un degré de chaleur, à peine suffisant pour les spermatozoïdes du Barbeau, cuirait, pour ainsi dire, ceux du Brochet, et, à plus forte raison, sans doute, ceux de la Truite, par exemple. L'eau puisée immédiatement à une source à 10 ou 11° serait trop chaude pour cette dernière, et j'en dirais autant de celle qui aurait été conservée dans un appartement. Or bien des essais ont été tentés dans ces conditions défavorables, et l'on peut aujourd'hui se rendre compte des insuccès qui les ont suivis.

De mes expériences et des observations que M. Millet a bien

voulu me communiquer, on peut conclure que la température la plus favorable pour opérer les fécondations est, pour les poissons d'hiver comme la Truite, de 4 à 7° ; pour les poissons de premier printemps, comme le Brochet, de 8 à 10° ; pour ceux de second printemps, comme la Carpe et la Perche, de 14 à 16° ; enfin pour les espèces d'été, de 20 à 25°.

6° Sauf les réserves indiquées plus haut, les chiffres que j'ai donnés comme indiquant la durée des mouvements des spermatozoïdes sont probablement un peu trop forts, surtout pour le Brochet, sur lequel ont porté mes premières recherches. J'avais d'abord peine à croire à une mort si prompte, et j'employais toujours un certain temps à chercher encore quelque spermatozoïde vivant sur mon porte-objet. On voit combien il est nécessaire d'agir rapidement pour assurer le succès de la fécondation. La Perche et le Barbeau ne laissent guère qu'une minute à l'opérateur pour accomplir toutes ses manœuvres, en restant dans les conditions les plus favorables; car, ce temps écoulé, un grand nombre de spermatozoïdes meurent ou s'affaiblissent; avec la Carpe, on a deux minutes au plus. Cette circonstance explique les échecs si nombreux essuyés par les personnes qui ont expérimenté sur cette dernière espèce, et qui ont commencé par disposer à part, et dans des vases différents, les œufs et l'eau laitancée. Il est clair qu'elles ne versaient sur leurs œufs que des spermatozoïdes morts ; aussi M. Millet a-t-il été conduit à opérer le mélange en faisant couler simultanément dans le même vase les œufs des femelles et les laitances des mâles, tandis qu'on agite le liquide pour délayer cette dernière et assurer le contact fécondateur. Sur ce point encore, la science justifie pleinement le procédé auquel avait conduit la pratique.

7° J'ajouterai que la manière d'opérer de M. Millet est des plus rationnelles sous un autre rapport fort important. Les expériences de MM. Prévost et Dumas ont démontré depuis longtemps que les œufs de Grenouille ne sauraient être fécondés une fois que la matière mucilagineuse qui les enveloppe a été gonflée par l'eau. Les spermatozoïdes ne peuvent plus alors arriver jusqu'à l'enveloppe de l'œuf, et, faute d'un *contact immédiat*, ceux-ci

restent stériles. Or les œufs de certains Poissons, ceux de la Carpe et de la Perche, par exemple, sont de même enveloppés et réunis par une substance qui se conduit exactement comme celle du frai de Grenouille, et tout se passe ici comme chez les Batraciens. Quelques secondes parfois suffisent pour que cette enveloppe extérieure soit complétement imbibée d'eau, pour qu'elle se gonfle et rende par cela même la fécondation impossible. Il est donc très important qu'au moment où ces œufs tombent dans l'eau, ils se trouvent sur-le-champ en présence de spermatozoïdes bien vivants que l'absorption même du liquide par la substance enveloppante amène au point où ils doivent agir, comme l'ont si nettement démontré les physiologistes dont je viens de rappeler les travaux. Ces observations sont moins rigoureusement applicables aux Poissons qui pondent des œufs isolés, comme les Carpes, les Truites et les Brochets. Cependant ces œufs sont aussi couverts d'une sorte de vernis qui leur permet d'adhérer entre eux ou de se fixer sur les corps immergés. Ce vernis doit être à peu près de même nature que l'enveloppe dont je viens de parler. On voit que les personnes qui lavent les œufs avant de les employer se placent dans des conditions forcées d'insuccès quand elles agissent sur les premières espèces, et dans des conditions au moins mauvaises quand elles opèrent sur les secondes. C'est donc là une manœuvre à éviter soigneusement.

8° Dans le courant de ce Mémoire, j'ai prononcé souvent le nom de M. Millet, et ce n'était que justice. Non seulement M. Millet a pris la peine de me procurer tous les Poissons dont j'avais besoin pour mon travail, mais encore il m'a aidé dans toutes mes expériences, et, à ce titre, il a été pour moi un véritable collaborateur. Je suis d'autant plus heureux de lui rendre ce témoignage, que peu d'hommes se sont occupés de pisciculture avec plus d'ardeur. Dès le mois de novembre 1848, immédiatement après avoir lu la note dans laquelle j'appelais l'attention du public sur l'application des fécondations artificielles, en disant le premier, je crois, qu'*on peut semer du poisson comme on sème du grain*, M. Millet se mit à l'œuvre. Il n'a pas cessé depuis cette époque; et parmi les progrès très réels que lui devra cette in-

dustrie, il en est un que je crois d'autant plus devoir signaler qu'il détruit une erreur que j'ai moi-même contribué à propager.

Des expériences de Golstein, il semblait résulter, et l'on croit généralement encore, que tous les œufs contenus dans les ovaires d'un Poisson en plein frai sont à peu près également aptes à la fécondation. De là le précepte donné partout, et par moi-même, d'exprimer tous les œufs qu'une femelle cède sous une faible pression et de les féconder. M. Millet ayant observé que certaines espèces, la Truite et le Brochet, par exemple, mettent plusieurs jours et quelquefois plusieurs semaines à se débarrasser de leurs œufs et de leurs semences, pensa que ce procédé pourrait bien ne pas être le meilleur. Il fractionna en cinq portions les produits de cette ponte forcée, féconda chaque portion avec la même laitance, et plaça le tout dans des conditions identiques. Le résultat de cette expérience souvent répétée, et que j'ai pu vérifier, fut que, dans les deux premiers cinquièmes, 1/10e à peine des œufs échappa à la fécondation ; dans le troisième cinquième, les 2/3 restèrent stériles ; dans les deux derniers cinquièmes, pas un œuf ne fut fécondé. M. Millet fut ainsi conduit à fractionner le frai artificiel comme l'est le frai naturel. Mais comme, chez les poissons gardés en captivité trop étroite, les fonctions génératrices semblent s'arrêter, M. Millet remet les siens en rivière ; seulement il a soin de leur passer dans les ouïes une ficelle, retenue à un piquet. Ces poissons ainsi à l'attache vivent parfaitement bien, et l'on peut, qu'on me passe l'expression, les traire au fur et à mesure que les œufs et la laitance arrivent à maturité.

M. Millet a surtout cherché à simplifier les procédés d'élevage, et il a si bien réussi, qu'en pleine rue Castiglione, sur sa cheminée, avec un appareil qui a coûté 6 francs, il a fait éclore plusieurs milliers d'œufs de divers poissons. Pour couvoirs, il emploie dans ses rigoles, et selon les circonstances, de petits paniers à jetons ou des châssis en crin, en toile métallique, etc. ; et, dans sa façon d'opérer tout est si simple et si pratique que les gardes forestiers, guidés seulement par des instructions écrites, ont fait de nombreuses éclosions. Le laboratoire de M. Millet est d'ailleurs ouvert à qui veut le visiter, et une infinité de personnes, parmi lesquelles

je citerai mes confrères de l'Académie, MM. Coste, Milne Edwards et Valenciennes, ont vu comme moi les appareils de M. Millet, et ont pu apprécier ce qu'ils offrent d'ingénieux et d'utile.

Ces travaux persévérants ont fini par attirer l'attention de l'administration. Une commission spéciale a fait, sur les procédés de M. Millet, un rapport des plus favorables, à la suite duquel le directeur général des eaux et forêts a demandé au ministre d'être autorisé à organiser le rempoissonnement de tous les cours d'eau qui relèvent de son administration par l'intermédiaire de ses employés. Les chiffres suivants donneront une idée de l'importance de cette entreprise. Les cours d'eau dont il s'agit ont une étendue totale de 7,790 kilomètres. Par suite de la destruction du poisson, le prix du fermage est tombé si bas, que pour le Rhône il n'est que de 7 francs et pour la Durance de 2 francs par kilomètre. Encore reste-t-il plus de 200 kilomètres qui n'ont pas trouvé de fermier. Aussi le revenu de ces 1,500 lieues de cours d'eau est-il seulement de 521,000 francs. En les ramenant à peu près au degré d'empoissonnement que prennent les canaux et les rivières bien entretenues, et en calculant au plus bas, ce revenu s'élèverait à 5 millions au moins.

Pour peu qu'on réfléchisse à l'augmentation de travail et de bien-être que ce chiffre représenterait pour les populations riveraines, on comprendra combien il est à désirer que le ministre accueille favorablement la demande qui lui a été adressée.

En faisant ressortir les avantages de ce projet, je suis bien loin de déprécier ce qui a été déjà réalisé dans d'autres directions.

Je comprends entre autres fort bien tous les avantages que présente un vaste établissement comme celui d'Huningue. Là seulement pourront se faire sur une grande échelle des essais d'élevage, et surtout des tentatives d'acclimatation. Mais il faut bien reconnaître que cet établissement ne pourrait suffire à toute la France. Des bassins entiers sont placés en dehors de sa sphère d'action. D'ailleurs, concentrer sur un seul point tous les moyens de repeuplement de nos eaux, c'est s'exposer à d'immenses mécomptes. Les Poissons ont, pour ainsi dire, leur muscardine. Les conferves parasites qui attaquent et détruisent parfois si promp-

tement soit les œufs, soit les jeunes, soit même les individus déjà forts, pourraient détruire d'un seul coup toutes les ressources préparées et amassées à grands frais.

Il me paraît donc très utile et très sage d'organiser, à côté de cette grande *piscifacture*, comme l'a si heureusement nommée M. Coste, un service d'hommes agissant indépendamment les uns des autres sur toute l'étendue du sol, de manière à ce qu'un insuccès partiel ne compromette en rien l'ensemble de l'opération. Sans s'occuper de l'introduction d'espèces nouvelles, les agents forestiers multiplieraient les bonnes espèces qui peuplent naturellement nos cours d'eau, et les procédés de M. Millet qui, à raison de leur simplicité extrême, facilitent beaucoup le travail individuel, se prêteraient parfaitement à la réalisation de ce plan.

On trouvera peut-être que la fin de ce Mémoire s'éloigne beaucoup de l'objet annoncé par le titre même, mais on comprendra sans peine que j'aie cédé au désir de rendre publiquement justice à un homme distingué qui s'est occupé avec une rare persévérance, et un très grand succès, d'une question pratique aussi importante, et qui, pourtant, restait dans l'ombre par suite de sa modestie quelque peu exagérée.

§ VI. Conformément à ce que j'ai dit plus haut, je vais maintenant exposer en détail un certain nombre d'expériences.

I. Brochet.

1° Eau de Seine filtrée (1) à 2 degrés, laitancée avec du sperme liquide obtenu par pression d'un individu mort depuis une heure et demie :

3	41	50	Tous les spermatozoïdes se meuvent avec une grande vivacité.
3	42	50	Ralentissement marqué dans les mouvements.
3	48	40	$\frac{1}{3}$ environ vit encore.
3	49	00	$\frac{1}{5}$ environ vit encore.
3	49	30	2 ou 3 au plus s'agitent faiblement.
3	50	00	Tous morts.

(1) Cette même eau a été employée pour toutes les expériences sur le Brochet.

2° Eau à 11 degrés, laitancée avec le sperme liquide d'un Brochet bien vivant :

3h.	3′	00″	Tous les spermatozoïdes se meuvent avec énergie, et leurs mouvements sont très étendus.
3	4	40	Tous très vivants et agiles.
3	5	00	La plupart sont arrêtés.
3	5	30	4 ou 5 vivent encore dans l'étendue du champ.
3	6	20	Tous morts.

3° Eau à 2 degrés, laitancée avec du sperme de Brochet prêt à mourir, et examinée à diverses reprises, jusqu'à ce que tous les spermatozoïdes fussent morts. Tant qu'a duré l'expérience, le verre d'eau spermatisé est resté sur la terrasse où il avait acquis la température mentionnée ; mais on observait dans un appartement chauffé à 11 ou 12 degrés, et par conséquent les gouttes d'eau, mises sous le microscope, se réchauffaient rapidement.

1re goutte.	3h.	20′	32″	Tous très vivants et très agiles.
	3	24	40	*Idem.*
	3	25	30	Plus de moitié est arrêtée.
	3	25	50	On en voit 5 ou 6 de vivants dans l'étendue du champ.
	3	26	30	2 ou 3 vivent encore.
	3	27	10	Tous morts.
2e goutte.	3	27	50	La moitié environ vivent et sont assez agiles.
	3	28	30	5 ou 6 vivants dans le champ du microscope.
	3	29	00	1 ou 2 de vivants.
	3	29	40	Tous morts.
3e goutte.	3	30	50	7 ou 8 vivants dans l'étendue mesurée par le champ du microscope.
	3	31	20	1 ou 2 de vivants.
	3	32	00	Tous morts.
4e goutte.	3	37	00	Tous morts.

4° Eau à 11 degrés, laitancée avec le sperme liquide d'un Brochet bien vivant et examinée à diverses reprises :

1re goutte	3h.	10′	50″	Tous les spermatozoïdes se meuvent avec une grande agilité.
	3	11	20	*Idem.*
	3	12	20	La plupart sont arrêtés.
	3	12	40	4 ou 5 vivent dans le champ du microscope.
	3	13	50	2 ou 3 vivent encore.
	3	14	20	Tous morts.

2e goutte.	3	15	20	2 ou 3 vivent encore dans le champ.
	3	15	50	Tous morts.
3e goutte.	3	16	35	Tous sont morts.

5° Eau à 45 degrés, laitancée avec le sperme obtenu par expression d'un Brochet très vigoureux :

9h.	24′	00″	Tous sont très agiles.
9	24	30	Presque tous sont morts.
9	24	50	Tous morts.

6° Eau à 38 degrés, laitancée avec un fragment de laitance du même individu :

9h.	29′	00″	Tous très vivants.
9	29	30	Tous morts.

7° Eau à 28 degrés, laitancée de la même manière :

9h.	34′	10″	Tous bien vivants et agiles.
9	34	50	Tous morts.

8° Eau à 22 degrés, laitancée de la même manière :

9h.	41′	00″	Tous très vivants, très agiles.
9	41	30	Les $\frac{4}{5}$ sont morts.
9	42	00	Un très petit nombre s'agitent encore.
9	42	20	Tous morts.

9° Un Brochet robuste, et dont le sperme était en pleine maturité, fut ouvert vivant. Ses laitances furent partagées en deux moitiés : l'une (A) fut mise dans de l'eau à 32°5, et abandonnée à elle-même dans un appartement où le thermomètre marquait 21 degrés ; l'autre (B) fut placée dans un tube, qu'on entoura d'un mélange réfrigérant de glace et de sel marin. L'expérience commença à 9h. 49′.

A 10h 20′ les deux laitances furent examinées. L'eau où étaient plongées les laitances A marquait encore 22 degrés : les portions de laitance examinées contenaient à peine 1/10e de spermatozoïdes vivants.

Le thermomètre introduit dans le tube qui renfermait les lai-

tances B, marqua 2 degrés. Ici tous les spermatozoïdes étaient aussi vivants et aussi agiles qu'au début de l'expérience.

Les laitances A furent laissées dans les mêmes conditions.

Je fermai avec des fragments de glace l'ouverture du tube renfermant les laitances B. Ces fragments se soudèrent de telle sorte que l'intérieur même du tube dut se trouver bientôt en équilibre de température avec le mélange réfrigérant. De 10h 30′ à 3h. 50′, cette température a varié de — 12° à — 4°. Pour examiner le contenu du tube, il m'a fallu casser le tube. Les laitances avaient la consistance d'une glace à l'italienne. Examinées sur plusieurs points, elles ne m'ont pas montré un seul spermatozoïde vivant.

Les laitances (A) furent examinées à la même heure ; l'eau marquait alors 14 degrés. Tous les spermatozoïdes étaient morts.

10° Des laitances de Brochet furent placées par M. Millet, à Versailles, dans une boîte avec des fragments de glace. Cette boîte fut apportée à Paris, d'abord à l'île Saint-Louis, puis à la rue Castiglione, puis enfin rapportée à l'île Saint-Louis. Aucune précaution spéciale ne fut prise pendant ces divers transports. L'expérience avait commencé le 26 mars à 3 heures.

Le 27 mars à 9h. 30′, j'examinai ces laitances sur plusieurs points. Tous les spermatozoïdes se montrèrent bien vivants et très agiles. La glace, qui avait presque entièrement fondu, fut renouvelée, et la boîte fut déposée sur une fenêtre à l'ombre et au nord, le thermomètre marquant 5 degrés.

A 3, 6 et 12 heures du même jour, j'examinai de nouveau les laitances, qui se trouvèrent parfaitement conservées. Je renouvelai la glace à minuit. La température était alors de 3 degrés, et de toute la nuit il ne gela pas.

Le 28, à 8 heures du matin, le thermomètre était à 5 degrés ; une grande partie de la glace avait fondu.

A 11 heures j'examinai les laitances. Sur quelques points circonscrits, qui, sans doute, avaient été moins bien protégés par la glace, tous les spermatozoïdes étaient morts ; mais dans la plus grande partie des deux laitances, les spermatozoïdes étaient aussi vivants et aussi agiles que la veille.

A 2h. 30′ et à 8 heures du soir, j'obtins les mêmes résultats.

Le 29 au matin la glace avait entièrement fondu, et la température du liquide qui baignait les laitances était de 1°,15. Lorsque j'examinai les laitances à 8h. 35′, je ne trouvai pas un seul spermatozoïde vivant.

11° Deux laitances de Brochet furent placées dans la glacière portative de M. Millet le 29 mars, à 5 heures du soir. La boîte fut placée à l'ombre et au nord. Comme l'eau résultant de la fonte de la glace ne pouvait cette fois s'accumuler autour des laitances, je crus inutile d'examiner la glacière dans la journée du 30.

Le 31, à 9 heures du matin, j'examinai les laitances sur quelques points peu étendus : les spermatozoïdes étaient morts ou languissants, mais la presque totalité des laitances eût très bien pu servir pour la fécondation.

Le 1er avril, à 2h. 30′, tout était mort dans une des deux laitances; dans l'autre, 1/15e environ des spermatozoïdes étaient encore vivants, mais languissants, dans la plus grande partie de la masse. Mais sur un espace de 3-4 centimètres, plus des deux tiers étaient à la fois parfaitement vivants et remarquablement agiles.

II. Carpe.

1° Eau du lac d'Enghien, à 12 degrés, laitancée avec du sperme parfaitement mûr pris sur une Carpe vivante :

9h.	3′	10″	Tous les spermatozoïdes bien vivants et très agiles.
9	4	00	Ralentissement sensible.
9	5	00	Les $\frac{9}{10}$ sont morts.
9	6	10	Tous sont morts.

2° Même expérience, faite dans les mêmes conditions :

8h.	55′	00″	Tous sont très vivants et agiles.
8	56	30	Ralentissement très marqué.
8	57	00	Les $\frac{2}{3}$ sont morts.
8	57	50	Tous morts.

3° Eau du lac à 12 degrés, laitancée avec des fragments de laitance :

9h.	51′	40″	Tous très vivants et très agiles.
9	52	20	Les $\frac{3}{4}$ morts.
9	54	30	Un très petit nombre en mouvement.
9	55	20	Tous morts.

4° Eau du lac à 42 degrés, laitancée avec du sperme liquide :

9h.	2′	50″	Sont très vivants.
9	3	00	$\frac{2}{3}$ sont morts.
9	3	20	Tous morts.

5° Eau du lac à 25 degrés, laitancée de même :

9h.	40′	10″	Tous très vivants et agiles.
9	41	00	$\frac{1}{2}$ morts.
9	42	00	1 ou 2 de vivants dans le champ du microscope.
9	42	20	Tous morts.

6° Eau du lac à 18 degrés, laitancée de même :

9h.	45′	20″	Tous très vivants.
9	46	00	$\frac{1}{2}$ morts.
9	46	30	$\frac{2}{3}$ morts.
9	48	00	Tous morts.

7° Une goutte de sperme fut placée dans une goutte d'eau à 5°,5, et le compresseur fut placé immédiatement sous le microscope. J'estime à environ 10″ le temps employé aux manœuvres nécessaires pour amener le tout au foyer : à peine quelques spermatozoïdes présentèrent-ils de faibles mouvements qui cessèrent presque aussitôt.

8° Une goutte de sperme fut déposée dans une goutte d'eau découlant d'un morceau de glace fondante : la mort fut instantanée.

9° Une Carpe, pêchée dans le lac depuis très peu de temps, fut tuée à 9h. 28′ du matin, et laissée sur une assiette à la température de 11 degrés.

A 11h. 37′ j'examinai comparativement le sperme liquide, qui sortait par une légère pression par l'orifice génital et la substance même des laitances.

Dans le sperme liquide, pas un spermatozoïde ne bougeait.

Dans le corps des laitances, tous les spermatozoïdes étaient très vivants et très agiles.

Ces mêmes laitances, examinées de nouveau à $2^{h}\cdot 34'$, n'avaient rien perdu bien qu'elles eussent été extraites du ventre de la Carpe, et déposées tout simplement sur une assiette.

10° Les deux laitances d'une même Carpe furent extraites à $9^{h}\cdot 51' 40''$. L'une d'elles (A) fut mise à nu sur une assiette; l'autre (B) fut placée dans une assiette pleine d'eau. La température de l'air et celle de l'eau étaient presque identiquement la même, de 10°,5.

A $11^{h}\cdot 30'$ la laitance A présentait des spermatozoïdes bien vivants, et également agiles dans toute son étendue. Dans la laitance B, un tiers environ des spermatozoïdes étaient morts dans certains points ; sur d'autres points tous étaient encore bien vivants, et leurs mouvements présentaient assez de vivacité.

A $2^{h}\cdot 40'$ les spermatozoïdes de la laitance A étaient aussi bien portants qu'au commencement de l'expérience. Dans la laitance B, les deux tiers environ étaient morts près de la surface. Vers le centre la moitié environ vivait encore, mais les mouvements étaient lents et peu étendus.

11° Deux Carpes furent tuées à Enghien : l'une (A) le 8 mai au soir, l'autre (B) le 9 mai au soir. Toutes deux furent placées dans une glacière, apportées ensuite à Paris le 10 mai, et examinées à $1^{h}\cdot 50$.

Dans l'individu A, tous les spermatozoïdes du sperme liquide étaient morts. Dans les laitances presque tous étaient également immobiles, sauf sur quelques points très circonscrits où j'en voyais deux ou trois s'agiter faiblement dans le champ de mon microscope.

Dans l'individu B, tous les spermatozoïdes du sperme liquide étaient également morts. Dans les laitances, au contraire, la moitié environ des spermatozoïdes étaient vivants, mais présentaient par places de grandes différences sous le rapport de l'étendue et de la vivacité des mouvements.

III. Gardon.

1° Eau du lac d'Enghien à 13 degrés, laitancée avec du sperme liquide pris sur un individu vivant qui venait d'être pêché :

12h.	56′	50″	Tous les spermatozoïdes bien vivants et agiles.
12	58	00	$\frac{1}{2}$ morts.
12	59	00	$\frac{9}{10}$ morts.
1	00	00	Tous morts.

2° Eau du lac à 42 degrés, laitancée de la même manière :

1h.	5′	20″	Tous sont vivants.
1	5	30	$\frac{1}{2}$ morts.
1	6	00	Tous morts.

3° Eau du lac à 25 degrés, laitancée de la même manière :

1h.	1′	20″	Tous très agiles.
1	2	00	$\frac{1}{2}$ morts.
1	3	00	$\frac{4}{5}$ morts.
1	4	00	Tous morts.

4° Eau du lac à 12°,8 laitancée de même :

1h.	12′	20″	Tous bien vivants.
1	13	00	$\frac{3}{4}$ morts.
1	14	00	Tous morts.

5° Eau du lac à 13 degrés, laitancée avec des fragments de laitance :

1h.	20′	10″	Sont très vivants.
1	21	30	$\frac{3}{4}$ morts.
1	22	20	Tous morts.

IV. Perche.

1° Eau du lac d'Enghien à 12°,4, laitancée avec du sperme liquide :

12h.	33′	00″	Tous très vivants.
12	34	00	$\frac{4}{5}$ morts.
12	35	10	Tous morts.

2° Eau du lac à 15 degrés, laitancée de même :

12h.	18′	50″	Tous bien vivants.
12	19	20	$\frac{1}{2}$ vivants.
12	20	10	Très peu vivent encore.
12	21	30	Tous morts.

V. Barbeau.

1° Eau de Seine filtrée à 16 degrés, laitancée avec du sperme liquide pris sur un Barbeau conservé en boutique, mais bien vivant.

9h.	7′	50″	Tous les spermatozoïdes sont très vivants et agiles.
9	39	00	$\frac{3}{4}$ morts.
9	40	00	Tous morts.

2° Eau à 23 degrés, laitancée de même.

10h.	5′	50″	Tous les spermatozoïdes s'agitent avec une vivacité très sensiblement plus grande qu'à la température de 16 degrés.
10	6	20	*Idem.*
10	7	20	$\frac{9}{10}$ morts.
10	8	00	Tous morts.

3° Eau à 5 degrés, laitancée de même.

10h.	33′	39″	Tous très vivants.
10	34	30	$\frac{9}{10}$ morts.
10	35	00	1 ou 2 vivants dans le champ du microscope.
10	35	20	Tous morts.

4° Eau à 0 degré, laitancée de même.

10h.	39′	00″	Tous vivants.
10	39	50	Tous morts.

5° Un Barbeau, tué à 9 heures du matin, fut roulé dans un linge avec des fragments de glace, au milieu desquels on plaça en outre les laitances d'un autre individu. La température extérieure varia, dans la journée, de 15 à 17 degrés; mais le paquet, placé au nord et exposé à un courant d'air continu, marqua constamment 9° — 10°,50.

A minuit passé, j'examinai le contenu du paquet. Dans le Barbeau entier pas un spermatozoïde ne bougea; mais je ne pus apercevoir la queue de ces spermatozoaires, et je suis porté à penser qu'ils n'étaient pas encore complétement formés. Dans les laitances plus de la moitié étaient vivants, et exécutaient des mouvements aussi rapides et aussi étendus que dans la matinée.

RECHERCHES NÉVROLOGIQUES,

Par M. Rud. WAGNER.

EXTRAIT (1).

Parmi les recherches qui m'ont occupé sans interruption dans les six derniers mois de l'année, je dois mettre au premier rang la suite de mes recherches microscopiques et expérimentales sur le système nerveux. Un des problèmes que mes collaborateurs et moi avons poursuivis avec le plus de persévérance, est la terminaison des nerfs qui sont dans les organes des sécrétions. J'ai choisi principalement pour cet objet la pulpe dentaire, la langue et l'organe de l'ouïe. En ce qui touche la pulpe dentaire, c'est surtout le Chien, le Veau et parfois l'Homme qui ont servi de sujets. C'est chez le Chien que l'objet en question est le plus apparent. Partout on aperçoit des extrémités libres et un système de boucles ou collets. Ceux-ci, du reste, ne paraissent pas partout constituer les terminaisons, mais se plonger, pour ainsi dire, dans les plexus terminaux pour se terminer en un autre point en extrémités libres. On peut suivre les fibres primitives distinctes dans plusieurs boucles. Quoique la convexité des arcs de ces boucles soit, la plupart du temps, tournée vers la couronne de la dent, et, par conséquent, vers la région où les nerfs se terminent principalement, cependant ces boucles restent toujours en arrière des extrémités libres, et parfois aussi les convexités des boucles sont tournées vers la racine des dents. Les subdivisions des fibres primitives sont rares.

Quant à la langue, c'est surtout sur celles de la Grenouille, du Veau et de l'Homme qu'ont porté les expériences. Ici on n'aperçoit nulle part de terminaison en boucles. Même pour la langue de la Grenouille, où Gerlach a cru découvrir récemment

(1) Cet extrait, rédigé par l'auteur, est tiré de *l'Institut*, n° 1022.

des boucles terminales distinctes, nous avons tous pensé que ce n'était qu'une illusion. Du reste, on aperçoit, en général, deux à quatre fibres primitives, à contours rembrunis, entre les deux jambes de la boucle vasculaire, qui souvent se recourbent en forme de crochet. La disparition n'est toujours qu'apparente. Par un travail plus délicat, on parvient constamment à distinguer une simple superposition, et, par conséquent, une formation qui n'est qu'apparente de boucles pour deux fibres primitives. Les deux contours obscurs se terminent, ainsi que Waller l'a indiqué avec raison, d'une manière subite, et l'on observe ici, quand on examine l'extrémité de la fibrille, cette tache ronde énigmatique et au centre qui, d'après sa position, devrait correspondre à l'axe du cylindre. Parfois il semble que la fibrille soit dépourvue de partie médullaire. Au reste, j'ai examiné les papilles filiformes et fongiformes, d'après la méthode de Waller, par une excision peu douloureuse, avec des ciseaux fins de Cooper, sur la langue elle-même. Nulle part je n'ai rencontré de structure semblable aux corpuscules du toucher. Les fibrilles, en partie très nombreuses, sont en houppes et amincies vers le bout de moitié de leur épaisseur (par la subdivision). Parmi elles il s'en montre quelques unes, rares, il est vrai, qui sont plus épaisses (peut-être motrices?), qui semblent se perdre dans les fibres pâles, sans parties médullaires et qui ne forment pas de boucles. En général, il est très difficile (dans le Veau également) de les suivre longtemps avant d'atteindre l'épithélium. Enfin on aperçoit sur la langue du Veau, dans les faisceaux nerveux sous la membrane muqueuse, de nombreuses subdivisions des fibres primitives avec étranglement.

Les nerfs du labyrinthe ont été principalement étudiés sur les Poissons (le Brochet et les Carpes) et sur les Oiseaux (Pigeons, Oies et Passereaux), peu chez les Mammifères (Chiens et Lapins), et presque pas sur l'Homme. Malgré les difficultés du travail, on a pu constater chez les Oiseaux : 1° la présence d'un système de fibres terminées manifestement par des extrémités libres ; 2° des boucles en arc de cercle de fibrilles larges, à contours doubles ; 3° un système de fibrilles fines, à contours assez rembrunis, plu-

sieurs fois ramifiées. Il a été impossible de déterminer comment ces trois systèmes de fibrilles sont unis entre eux. Généralement on trouve dans le vestibule et par groupes des amas de cellules ganglionnaires dont le noyau et les corpuscules musculaires ne peuvent s'observer parfaitement et nettement que dans un petit nombre de cas. Presque toujours on croit avoir sous les yeux un amas de cellules ganglionnaires apolaires, et presque toujours elles apparaissent comme telles par leur division en fibrilles. Dans les circonstances les plus favorables on réussit, avec assez de certitude, à suivre les fibres branchues (système n° 3) jusqu'aux cellules ganglionnaires qui, à leur extrémité, ressemblent à des poires placées sur leur queue. Il n'a pas été possible de décider si ces cellules ganglionnaires bipolaires se rencontrent dans les expansions terminales des membranes du labyrinthe. Dans quelques préparations on aperçoit des cellules ganglionnaires simples avec prolongements fusiformes aux deux extrémités qui, peut-être, sont devenues bipolaires.

D'après tout ce qu'on a pu apercevoir jusqu'ici, je crois devoir admettre comme résultat provisoire que les nerfs auditifs, à leur sortie du cerveau et avant leur entrée dans le labyrinthe, consistent en fibres primitives dans le cours desquelles sont insérées généralement et à plusieurs reprises des cellules ganglionnaires (par conséquent bipolaires); que ces fibres forment avec les arcs de boucles plusieurs plexus terminaux, puis passent à l'état de fibres minces, pâles (celles dites sans pulpe médullaire), se ramifient, et qu'à l'extrémité de chaque rameau il y a une cellule ganglionnaire. Les cellules ganglionnaires unipolaires doivent être considérées comme les extrémités des fibres primitives des nerfs; en un mot, il me semble y voir une certaine analogie avec la disposition de la rétine, telle qu'elle a été décrite récemment par H. Müller et confirmée par Kölliker.

Relativement aux glandes, il n'y a que celle lacrymale de l'Homme et de quelques animaux, ainsi que les parotides, où l'on puisse suivre ces nerfs jusqu'à l'épanouissement terminal, sans cependant atteindre complétement le but, quoiqu'il soit certain que toutes les boucles y sont apparentes. Du reste, ces boucles se

résolvent et se transforment toujours en structures plexiformes, jamais en boucles terminales. On a aussi observé des subdivisions.

Les recherches sur les nerfs des muscles n'ont rien appris de nouveau. Mais, en m'appuyant sur de nombreuses préparations, je crois devoir conclure que, non seulement les fibres primitives motrices, mais aussi celles sensibles et celles dites fibres primitives trophiques, se subdivisent à plusieurs reprises, ne forment jamais de boucles terminales, que les terminaisons libres des fibrilles nerveuses constituent la loi générale, et qu'à ces fibrilles se rattachent les derniers rejetons, soit comme éléments du tissu, soit, à ce qu'il paraît dans beaucoup de cas, comme corps ganglionnaires ou boutons terminaux.

Les cellules ganglionnaires de la partie centrale, examinées de nouveau par des méthodes nouvelles, n'ont rien présenté qui ne fût déjà connu. Mais j'attachais une grande importance à l'analyse microscopique du grand lobe vague chez les Cyprins, qui règle l'organe contractile de la voûte palatine. De nombreuses expériences m'ont appris qu'il se comporte comme les lobes électriques des organes électriques de la Torpille. On devait soupçonner ici principalement de grandes cellules ganglionnaires multipolaires dont les prolongements passent, les uns à l'état de fibres primitives, tandis que les autres servent à relier entre elles les cellules ganglionnaires, comme dans la Torpille; mais les recherches les plus minutieuses n'ont pu constater nettement ce fait. Des travaux anatomiques entrepris au Caire, par le docteur Marcusen, sur le *Malapterurus electricus*, n'ont encore rien appris de bien certain sur ce sujet.

Quant aux recherches expérimentales sur les phénomènes de l'innervation, je me suis proposé le problème de soumettre à une analyse comparative toutes les parties distinctes des nerfs, du moins autant qu'ils concourent au mouvement, successivement dans toute la série des Vertébrés, et, pour reconnaître jusqu'où peuvent s'étendre dans cette matière les conclusions qu'on peut tirer de l'analogie, cette méthode a constamment été soumise au contrôle de l'anatomie. Seulement restait à connaître la

correspondance qui existe dans la série animale entre les équivalents morphologiques et physiologiques. On s'est servi comme représentant les classes des Vertébrés des animaux qui ont déjà été indiqués, et, par exception, de quelques autres aussi. Voici, d'après le petit nombre d'expériences qu'on a pu faire encore, les résultats obtenus.

Ce qu'on appelle le cervelet est, dans toute la série des Vertébrés, tant par sa position que par ses rapports, un équivalent morphologique identiquement le même, et il ne l'est pas moins généralement sous le rapport physiologique.

L'ablation du cervelet chez les Oiseaux amène, comme on sait, la perte de l'équilibre et celle des mouvements de progression. Ces phénomènes sont constants chez tous les Oiseaux.

Lorsqu'on enlève le cervelet chez les Poissons, qu'on ferme l'ouverture du crâne avec du coton imbibé d'huile pour empêcher l'eau de pénétrer, et qu'on remet les sujets dans un bassin, leurs mouvements semblent d'abord affaiblis, bientôt après ils se raffermissent, et l'animal se meut avec la même vivacité sans que l'équilibre paraisse troublé en rien.

Je n'ai rencontré qu'une correspondance physiologique dans le cervelet dans toute la série des Vertébrés : c'est que cet organe n'est pas réflecteur. Des blessures faites à dessein ne produisent jamais de convulsions.

D'un autre côté, la moelle allongée se comporte dans toute la série vertébrée comme un équivalent complet sous les rapports morphologique et physiologique.

Quant à ce qui concerne les nerfs particuliers, on a étudié surtout l'influence du nerf vague sur le mouvement du cœur.

L'expérience bien connue de Weber et Bubge du temps de repos du cœur entier dans la diastole par l'irritation magnéto-électrique du nerf vague à son origine ou sur son trajet, ne réussit nulle part mieux que sur les Poissons. Par exemple, si l'on met dans le circuit les racines du nerf vague d'un Brochet, le cœur, comme frappé de la foudre, reste quelquefois 2 et 3 minutes immobile. Cette suspension est moins longue et moins parfaite chez les Mammifères. Le nerf vague s'épuise promptement, et la

suspension est souvent interrompue par quelques contractions isolées. Chez les Oiseaux on ne réussit presque jamais, même par les irritations les plus intenses du nerf vague, à provoquer l'immobilité du cœur au delà de 2 à 3 secondes; seulement il y a ralentissement du mouvement ; mais un phénomène constant, c'est que chez tous les Vertébrés le cœur, après en avoir éloigné les électrodes, bat aussitôt avec bien plus de vivacité jusqu'au moment où il reprend son rhythme normal. Ce phénomène varie chez les différentes classes. Par exemple, chez les Poissons, dans la marche normale, une pulsation dure de 3 à 6 secondes ; il y a 3 à 4 battements dans la première seconde après qu'on a ouvert le circuit, puis revient le rhythme grave ordinaire. Chez les Oiseaux, où les battements du cœur ne peuvent guère se compter sans ouvrir l'abdomen et enlever le péricarde, cet organe prend une marche d'une grande vivacité quand on enlève les électrodes ; les battements deviennent alors incalculables et persistent longtemps sous cet état.

On a fait, en outre, des expériences nombreuses et variées tant sur les Mammifères que sur les Poissons, pour étudier l'influence des irritations locales sur le type et le rhythme des mouvements du cœur, et apprendre à connaître les régions des nerfs en dehors du cœur qui peuvent affecter cet organe. On a répété sur les Grenouilles et sur les Poissons les expériences de ligature de Stannius. On a aussi essayé sur les Mammifères et sur quelques Poissons l'application du stéthoscope et du cymographion, afin d'éviter les perturbations considérables au moment où l'on met le cœur à nu ; mais les difficultés sont si grandes, que les résultats sont restés complétement incertains.

J'ai voulu aussi soumettre à quelques expériences les mouvements si singuliers et encore peu connus du cœur des Poissons. On sait que, sous ce rapport, des expériences superficielles présentent des différences même chez les Vertébrés à sang chaud. Si donc on amène le cœur d'un Brochet à l'état de repos au moyen de l'électromoteur de Dubois, et qu'on pince, en un endroit quelconque, le ventricule, alors cet organe se contracte vivement une fois, puis retombe à l'état de repos, ce qui confirme

l'expérience de Bidder sur les Grenouilles. Si l'on pince l'oreillette dans les mêmes circonstances, non seulement celle-ci se contracte, mais aussi le ventricule, ce qui confirme également l'assertion de Bidder sur les Grenouilles.

On a étendu et beaucoup varié les expériences intéressantes de Waller et Bubge sur l'influence de la partie cervicale du sympathique sur le mouvement de l'iris et sur la dilatation de la pupille par une irritation dans un point donné de la moelle épinière. Les expériences ont eu lieu sur un certain nombre de Lapins et de Chiens. Chez les premiers, les résultats sont plus nets et plus sûrs à cause de la marche distincte du nerf vague et du sympathique, qui, comme on sait, sont étroitement unis dans le Chien. Leur séparation, dans ce dernier animal vivant, est à peu près impossible. Les expériences ont aussi bien réussi sur les animaux éthérisés que sur ceux qui ne l'ont pas été. Les résultats de mes expériences confirment complétement ceux de Bubge et Waller. J'ai même expérimenté dans des conditions qui excluent tout à fait les assertions émises récemment par Wolkmann.

La dilatation extraordinaire de la pupille par des sections de la moelle épinière, pratiquées dans la région cervicale ou la partie supérieure de la colonne vertébrale, et qui sont irritées par un appareil magnéto-électrique, est un phénomène constant : l'expérience manque à peine une fois sur dix. On a expérimenté dans des conditions qui ont paru à l'abri de tout reproche. Non seulement on a souvent inséré entre les faces de section de la moelle des lames de verre, ou enlevé des portions de la moelle sur la hauteur d'un pouce, mais on a, de plus, procédé plus tard ainsi qu'il suit. D'abord on a cherché les nerfs vague et sympathique, et on les a séparés par des bandes de gutta-percha; puis on a introduit plusieurs bandes de la même matière entre les parties molles au cou et à la colonne vertébrale, et enfin on a pratiqué la section de la colonne et de la moelle en différents points. On a coupé en même temps toutes les parties molles du cou jusqu'aux nerfs en expérience d'un côté ou des deux côtés, de façon que la tête et le bassin ne fussent plus unis que par les nerfs en question. Le résultat a toujours été celui

prévu; mais il a varié en intensité, ce qui a dépendu du point de la moelle épinière qu'on a choisi. C'est une des expériences les plus élégantes et les plus décisives pour démontrer l'origine d'un grand nombre de filets sympathiques dans la moelle épinière. Que toutes les fibres motrices sur le trajet du sympathique à l'iris proviennent de cette moelle, c'est ce que cette expérience ne démontre certainement pas; mais il n'en est pas moins remarquable qu'en général une forte dilatation de la pupille doit provenir de la région de la moelle épinière supérieure plutôt que de la portion inférieure des vertèbres cervicales, et, de plus, que l'effet dû à la moelle est plus énergique que par l'irritation immédiate du tronc du sympathique dans le cou.

Cependant il est exact de dire qu'une irritation mécanique du ganglion cervical supérieur chez les Lapins avec la pincette produit déjà une dilatation de la pupille. Le nerf vague est sans influence sur l'œil.

Un fait éminemment curieux, c'est le mouvement du bulbe de l'œil qui s'est manifesté par une irritation magnéto-électrique du sympathique, mouvement qui a persisté de 10 à 20 minutes après la mort, après avoir coupé la moelle épinière, enlevé les nerfs optique, moteur de l'œil, adducteur et *trochlearis* (mais aussi pendant qu'ils restaient unis à l'œil), et même après l'enlèvement complet du cerveau. Sous l'influence du courant continu, le bulbe a commencé à se soulever lentement entre les paupières fermées ou bien ouvertes avec dilatation simultanée de la pupille. En même temps la cornée a paru plus convexe. L'élévation du bulbe chez les Lapins et les Chiens a été de 2 à 4 millimètres, puis le bulbe redescend avec la même lenteur. Ce qu'il y a d'étonnant, c'est que le mouvement ressemble tout à fait, en apparence, à celui qui a lieu par l'excitation magnéto-électrique des muscles organiques, c'est-à-dire qu'il se passe un temps mesurable jusqu'au moment où le phénomène a lieu, mais le mouvement ne dure que le temps de l'excitation. Il est tout à fait différent de celui qu'éprouve le bulbe lorsqu'on excite par voie magnéto-électrique les muscles moteurs de l'œil, cas où le tétanos de ces muscles imprime toujours au bulbe un tremblement, et

où le mouvement a le caractère de celui des muscles striés en travers.

D'où provient ce soulèvement du bulbe de l'œil? Il ne faut pas songer à l'attribuer à autre chose qu'à une force agissant sur les deux obliques; ce sont bien des muscles striés en travers, mais comment reçoivent-ils des fibres excitatrices du sympathique? Du reste, j'ai appris que ce même phénomène avait été communiqué par M. Bernard à la Société de biologie, et l'on attend la publication des détails.

Il y aurait beaucoup d'intérêt à entreprendre des expériences sur les nombreux phénomènes que présente l'œil, en prenant pour point de départ les trois racines du ganglion ciliaire. Je doute cependant qu'on parvienne à les mener à bonne fin; car, avant qu'on ait achevé cette préparation difficile, et qu'on isole convenablement ces racines, l'irritabilité sera déjà détruite.

Je rapporterai encore ici un phénomène remarquable. Pendant que le soulèvement du bulbe fournissait des résultats toujours constants, j'ai rencontré deux exceptions individuelles dans des Lapins relativement à la dilatation de la pupille. Parfois cette pupille s'est dilatée d'un côté, non pas sous l'influence de l'irritation du sympathique, mais sous celle, quoique à un faible degré, du nerf vague, qui ordinairement est sans influence. Une fois j'ai remarqué seulement une dilatation par le sympathique gauche et non par le droit. Une autre fois le phénomène a été inverse. Peut-être des fibres de la moelle s'étendent-elles sur le cours du nerf vague, puis se rejettent-elles sur celui du sympathique. On a vu aussi le ganglion cervical suprême produire dans un cas semblable, et des deux côtés, la dilatation de la pupille.

La section du sympathique amène nécessairement du côté correspondant une contraction constante et lente de la pupille, mais qui ne va pas jusqu'au point où l'on ne pourrait plus produire de dilatation par un appareil à rotation.

Enfin, on a fait un grand nombre d'expériences d'éclosions qui ont bien réussi, et au moyen desquelles on a pu se convaincre, de la manière la plus décisive, que le type et le rhythme du mouvement du cœur chez le Poulet étaient déjà complétement établis le

quatrième jour, lorsqu'il n'y a pas de traces de fibres musculaires primitives ou de substance nerveuse, et que le cœur n'est encore qu'un canal membraneux, dont les membranes ne paraissent formées qu'imparfaitement de cellules fondues (*verschmolzenen*). Ce fait *colossal* pour la connaissance des mouvements du cœur, je le considère comme parfaitement établi, et je ne puis à cet égard que confirmer mes précédentes assertions.

OBSERVATIONS

SUR

LA LONGÉVITÉ ET LA REPRODUCTION DES SANGSUES,

Par M. BOUNICEAU,
Membre de la Société agricole d'Angoulême.

Le 5 du mois de juin 1848, je découvris un vase dans lequel j'avais mis une Sangsue vache moyenne, et quatre des filets que m'avait donnés une autre Vache très belle, le 30 septembre 1846, laquelle était la première dont j'obtins un cocon comme inopinément, ce qui est toute une histoire fort curieuse dont j'aurai occasion d'entretenir les hommes qui s'occupent d'histoire naturelle. Bref, en pénétrant dans l'intérieur du vase en question et en suivant les diverses galeries que cette moyenne Vache et les quatre filets en question avaient pratiquées sous la terre, dirigés en quelque sorte par un des filets qui s'était tenu à l'entrée comme en sentinelle, et qui se sauva vers le fond lorsqu'il vit ou sentit que je commençais à remuer cette terre, je fus trouver au fond du susdit vase les trois autres filets et la susdite Vache moyenne qui me semblèrent vivre très sympathiquement, et voici l'idée que j'eus aussitôt. Ce fut de séparer la Vache en la mettant seule dans un vase, et les quatre jeunes Sangsues qui avaient le volume et le développement de Sangsues tenant en quelque sorte le milieu entre les petites et les grosses moyennes, ayant dans leur extension la longueur de 10 à 12 centimètres.

Dès le 17 juillet suivant, la Vache me fit un cocon, et me

prouva par là qu'elle avait été fécondée par les jeunes Sangsues, s'il en provenait des filets. Ayant visité le même jour le vase où j'avais mis les quatre jeunes Sangsues, âgées de vingt et un à vingt-deux mois, puisqu'elles n'étaient écloses, comme je l'ai dit, que le 30 septembre 1846, j'y aperçus également un cocon, qui ne pouvait avoir été fait que par celui des quatre filets qui avait fécondé la Vache. Plus tard, un autre cocon fut aperçu dans ce même vase aux quatre jeunes Sangsues, et successivement jusqu'à huit cocons, ce qui fit, sans doute, deux, qu'il fut raisonnable d'attribuer à chacun, ce qui ne fut pas mal pour une première fois, alors que la Vache en fit quatre. Il s'agissait de savoir si ces cocons portaient dans leur capsule des ovules ou germes fécondés, ce qui me fut confirmé, après les quarante jours environ d'une sorte d'incubation qui se borna à quelques soins particuliers de la mère, en en voyant sortir des filets pleins de vie.

Si vous me demandiez maintenant ce qu'est devenue la Vache qui me donna ces premiers filets en 1846 et le 30 septembre, je vous dirais, monsieur, que je l'ai conservée jusqu'au 29 de mai dernier, jour de sa mort, près de huit ans, pendant lesquels elle est devenue mère, aïeule, bisaïeule, trisaïeule, quatre fois et cinq fois aïeule, et les quatre des filets dont j'ai parlé, et qu'elle me donna en 1846, ont donné, depuis l'âge de vingt-deux mois ou environ jusqu'à leur mort, qui a eu lieu longtemps avant celle de leur mère, quatre générations de filets. C'est à l'âge de cinq à six ans que la dernière des quatre jeunes Sangsues dont j'ai parlé avait acquis à très peu près le volume et le développement de la vieille grand'mère dont je viens de parler, à tel point même que je pourrais préciser l'âge et le degré d'accroissement ou la durée de la vie que peut acquérir la Sangsue médicinale ou officinale, si j'avais pu avoir la certitude que la vieille grand'mère en question est morte de vieillesse : or elle était en un état de vacuité ou d'exsanguinité trop complet pour ne pas pouvoir me permettre de penser qu'elle peut être morte plutôt d'inanition que de vieillesse, et avec d'autant plus de raison qu'elle fut encore mère de plusieurs filets en août 1852. Toujours est-il que je puis mieux qu'aucun de ceux qui ont parlé du degré d'accroissement

de la Sangsue dans un temps donné et de la durée de sa vie fixer à peu près l'opinion à cet égard, en ce qu'ayant pu conserver un des premiers filets que m'a donnés ma feue très vieille Vache, jusqu'à ce qu'il fût gros et développé comme elle l'était elle-même en grosseur et en longueur à l'âge de six ans environ, je conclus qu'elle avait elle-même six ans en septembre 1846, époque où elle me donna les filets en question. Et je dois ajouter qu'en état de vacuité, ainsi que lui, elle l'emportait un peu en poids, parce qu'elle paraissait plus charnue, plus caillée, plus consistante que son filet, devenu Vache à six ans, ne présentait pas, et qu'elle me semble devoir probablement à deux ans de plus, et porterait à huit ans l'âge qu'elle pouvait avoir en septembre 1846, et qui portait à quatorze ans l'âge qu'elle avait à la mort du dernier des quatre filets dont je donne l'historique, lequel j'avais encore en janvier, février et mars 1852; et je puis dire qu'en mai dernier, époque de la mort de ma vieille Vache, celle-ci avait quinze ans et quelques mois, et m'avait donné, en 1852, des preuves qu'elle était encore apte à la reproduction : car je lui avais donné une seule compagne, et j'ai trouvé dans sa cellule qui leur était commune plusieurs cocons et filets. Quoique cette dernière se soit bien rétablie des souffrances qu'elle a dues à la négligence et à l'oubli que j'ai mis malgré moi à les laisser manquer d'eau et de nourriture, je persiste à croire que la vieille grand'mère est plutôt morte par cette cause que de vieillesse ; qu'en conséquence, j'estime qu'elle aurait eu encore un ou deux ans de reproduction, et qu'en lui donnant ensuite de trois à quatre années de vieillesse ou de repos, ou de temps improductif, j'étends fort raisonnablement, il me semble, d'après les données assez positives que j'ai apportées, la vie commune de l'*Hirudo sanguisuga*, ou Sangsue officinale, à vingt ou vingt et un ans.

Pour vous donner, monsieur, une juste idée des erreurs qu'ont répandues sur ce point les auteurs qui ont écrit, voici ce que je suis en droit de dire sur ce qu'on lit aux pages 208 et 209 de l'ouvrage de M. Moquin-Tandon, édition 1846; je cite cet ouvrage, parce que c'est, je crois, le recueil le plus complet de tout ce qui a été dit sur la famille des Hirudinées. On y voit, au

lieu cité, que : 1° D'après mes données, Achard n'est pas dans le vrai en disant que les Sangsues médicinales ne peuvent être employées qu'à un an. Je ferai connaître comment je comprends et je prouve qu'on puisse les employer avant un an très efficacement. 2° Rejou est plus dans le vrai en disant qu'elles acquièrent une grosseur passable à dix-huit mois. J'en doute cependant pour celles qui s'élèvent dans l'état sauvage ou de liberté ; mais en domesticité, et d'après mon procédé, elles peuvent acquérir et présenter à un an ou treize mois la longueur de 9 à 10 centimètres dans leur extension naturelle, et offrir un diamètre proportionné, ce qui leur donne l'apparence de grosses moyennes, ou leur fait tenir le milieu entre celles-ci et les petites moyennes. 3° Vous voyez combien Chatelain est loin de la vérité en disant que les jeunes Sangsues ne sont propres à la succion qu'au bout de quatre ou cinq ans révolus. 4° Fleury et Faber sont donc, d'après ce que j'ai déjà eu l'honneur de vous marquer, tout à fait en dehors du vrai. 5° Derheims, qui passe pour un connaisseur, un expert, fait l'erreur de n'accorder que cinq à six ans de vie à ces Annélides, alors que j'ai dans ma collection plusieurs sujets qui ont plusieurs centimètres de longueur de plus que la vieille Vache dont je viens de vous entretenir. 6° M. Moquin-Tandon dit qu'Audouin est de son avis en accordant de huit à douze ans de vie à la Sangsue. 7° Johnson a fait une supposition qui concorderait assez avec mes données que j'ai puisées dans le livre de la nature, alors que je vois avec peine qu'on ne peut en dire autant de la plupart de ceux qui ont écrit sur l'Annélide en question. 8° Il est bien certain que Vitet ne pouvait que voir dépérir les Sangsues qu'il tenait dans des bocaux ne contenant que de l'eau claire. Enfin Audouin en a tiré une conséquence qui est loin d'être une solution ; la Sangsue ne peut vivre longues années sans nourriture, et l'eau claire ne lui en présente pas. Quand elle est nourrie, sa reproduction est loin de l'épuiser ; elle peut, au contraire, contribuer à sa longévité.

FIN DU DIX-NEUVIÈME VOLUME.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE VOLUME.

PHYSIOLOGIE.

Recherches sur une nouvelle fonction du foie, considéré comme organe producteur de matière sucrée chez l'homme et les animaux, par M. Bernard. 282
Recherches sur la production de l'urée, par M. Bischoff. 238
Recherches sur la vitalité des spermatozoïdes de quelques Poissons d'eau douce, par M. Quatrefages 341
Recherches névrologiques, par M. Rud. Wagner. 370

ANIMAUX VERTÉBRÉS.

Mémoire sur les Oryctéropes du Nil blanc, ou d'Abyssinie et du Sénégal, suivi de nouvelles recherches sur la composition microscopique de leurs dents, par M. Duvernoy. 181
Mémoire sur les Batraciens anoures de la famille des Hylæformes ou Rainettes, par M. Auguste Duméril. 135
Remarques sur les Poissons fluviatiles de l'Algérie, et description de deux nouveaux genres sous les noms de *Coptodon* et *Tellia*, par M. Gervais. 5

ANIMAUX ANNELÉS.

Recherches sur l'armure génitale femelle des Insectes hémiptères, par M. Lacaze-Duthiers. 25
Sur l'armure génitale femelle des Insectes thysanoures, par le même. . 37
Sur l'armure génitale femelle des Insectes coléoptères, par le même. 41
Sur l'armure génitale femelle des Insectes diptères, par le même. . 69
Sur l'armure génitale femelle des Insectes lépidoptères, par le même. . 203
Sur l'armure génitale femelle des Aphaniptères, par le même. . . . 213
De l'armure génitale des Insectes en général, par le même. 215
Note sur les lieux où les Acariens des Passereaux de l'*Helix aspersa* déposent leurs œufs, par M. Pontallié. 106
Observations sur le Lombric terrestre, par le même. 18
Observations sur les Distomes, par le même 103
Observations sur la longévité et la reproduction des Sangsues, par M. Bouniceau 379
Note sur le développement des Vers intestinaux, par M. Wagner. . . 179

MOLLUSQUES ET ZOOPHYTES.

Recherches sur le développement des Pectinibranches, par MM. Koren et Danielssen, seconde partie. 89

Analyse des observations de M. Müller sur le développement des Échinodermes, par M. Dareste. 245
Observations sur les métamorphoses et sur l'organisation de la *Trichoda lynceus*, par M. J. Haime. 109

TABLE DES MATIÈRES PAR NOMS D'AUTEURS.

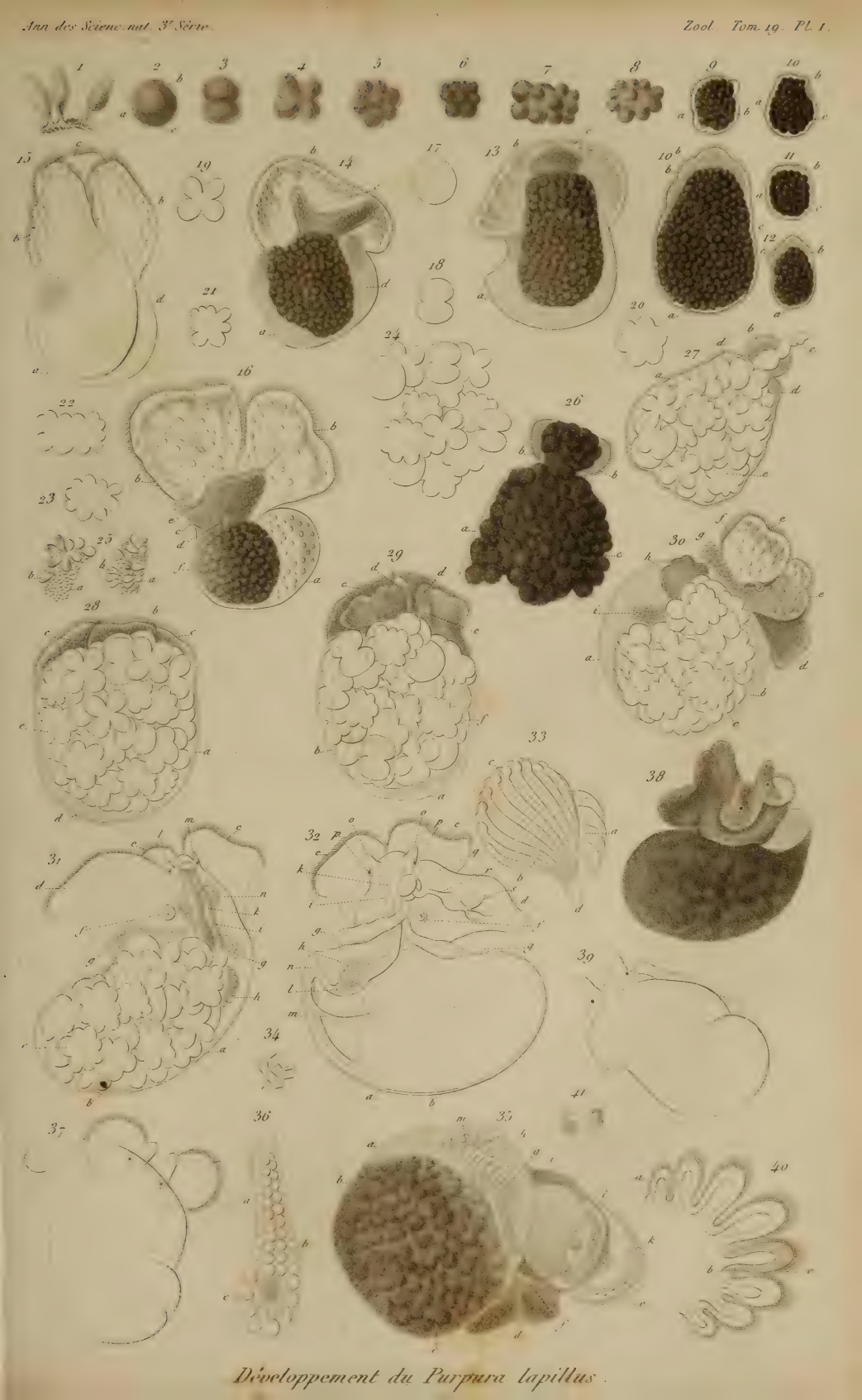
Bernard. — Recherches sur une *nouvelle fonction du foie*, considéré comme organe producteur de matière sucrée chez l'homme et les animaux. . . 282
Bischoff. — Recherches sur la *production de l'urée* . . . 238
Bouniceau. — Observations sur la longévité et la reproduction des *Sangsues* 379
Danielssen. — *Voy.* Koren.
Dareste. — *Voy.* Muller.
Duméril (Auguste). — Mémoire sur les Batraciens anoures de la famille des *Hylæformes* ou Rainettes 135
Duvernoy. — Mémoire sur les *Oryctéropes* du Nil blanc, ou d'Abyssinie et du Sénégal, suivi de nouvelles recherches sur la composition microscopique de leurs dents 181
Gervais. — Remarques sur les Poissons fluviatiles de l'Algérie, et description de deux nouveaux genres sous les noms de *Coptodon* et *Tellia*. 5
Haime. — Observations sur les métamorphoses et sur l'organisation de la *Trichoda lynceus*. 109
Koren et Danielssen. — Recherches sur le développement des *Pectinibranches*, 2e partie. . 89
Lacaze-Duthiers. — Recherches sur l'armature génitale femelle des Insectes hémiptères. 25
— Sur l'armure génitale femelle des Insectes thysanoures. . 7
— Sur l'armure génitale femelle des Insectes coléoptères. . . 41
— Sur l'armure génitale femelle des Insectes diptères. . . 69
— Sur l'armure génitale femelle des Insectes lépidoptères. . 203
— Sur l'armure génitale femelle des Aphaniptères 213
— De l'armure génitale des Insectes en général 215
Muller. — Analyse de ses observations sur le *développement des Echinodermes*, par M. Dareste. 245
Pontallié. — Observations sur le *Lombric terrestre* 18
— Observations sur les *Distomes*. 103
— Note sur les lieux où les *Acariens* des Passereaux de l'*Helix aspersa* déposent leurs œufs. 106
Quatrefages. — Recherches sur la *vitalité des spermatozoïdes* de quelques Poissons d'eau douce. 341
Wagner. — Note sur le développement des Vers intestinaux. 179
— Recherches névrologiques. . 370

TABLE DES PLANCHES

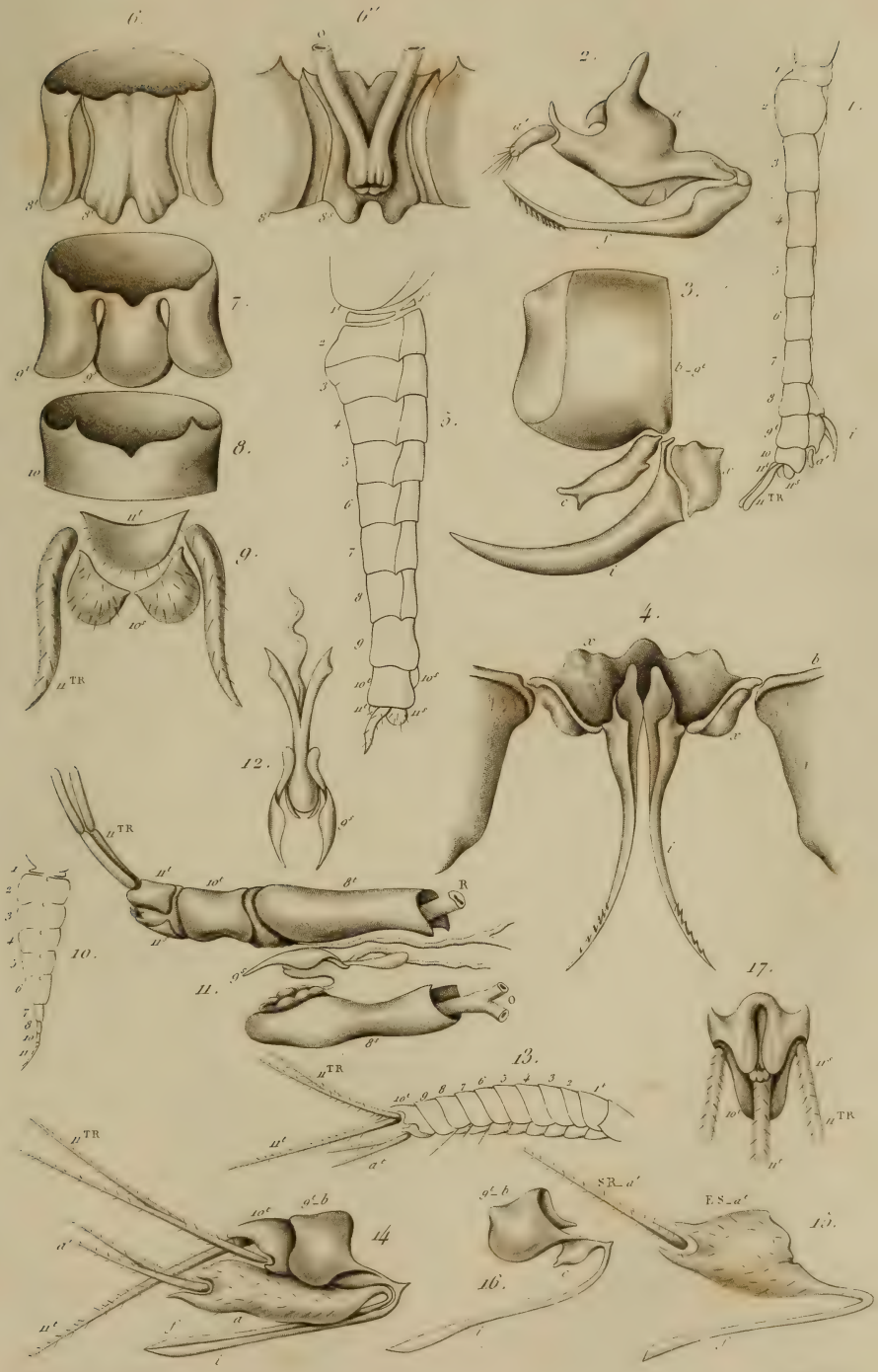
RELATIVES AUX MÉMOIRES CONTENUS DANS CE VOLUME.

1. Développement du *Purpura lupellus*.
2, 3, 4, 5. Armature génitale des Insectes.
6. Métamorphoses du *Trichoda lynceus*.
7. Hylobate tacheté.

FIN DE LA TABLE.



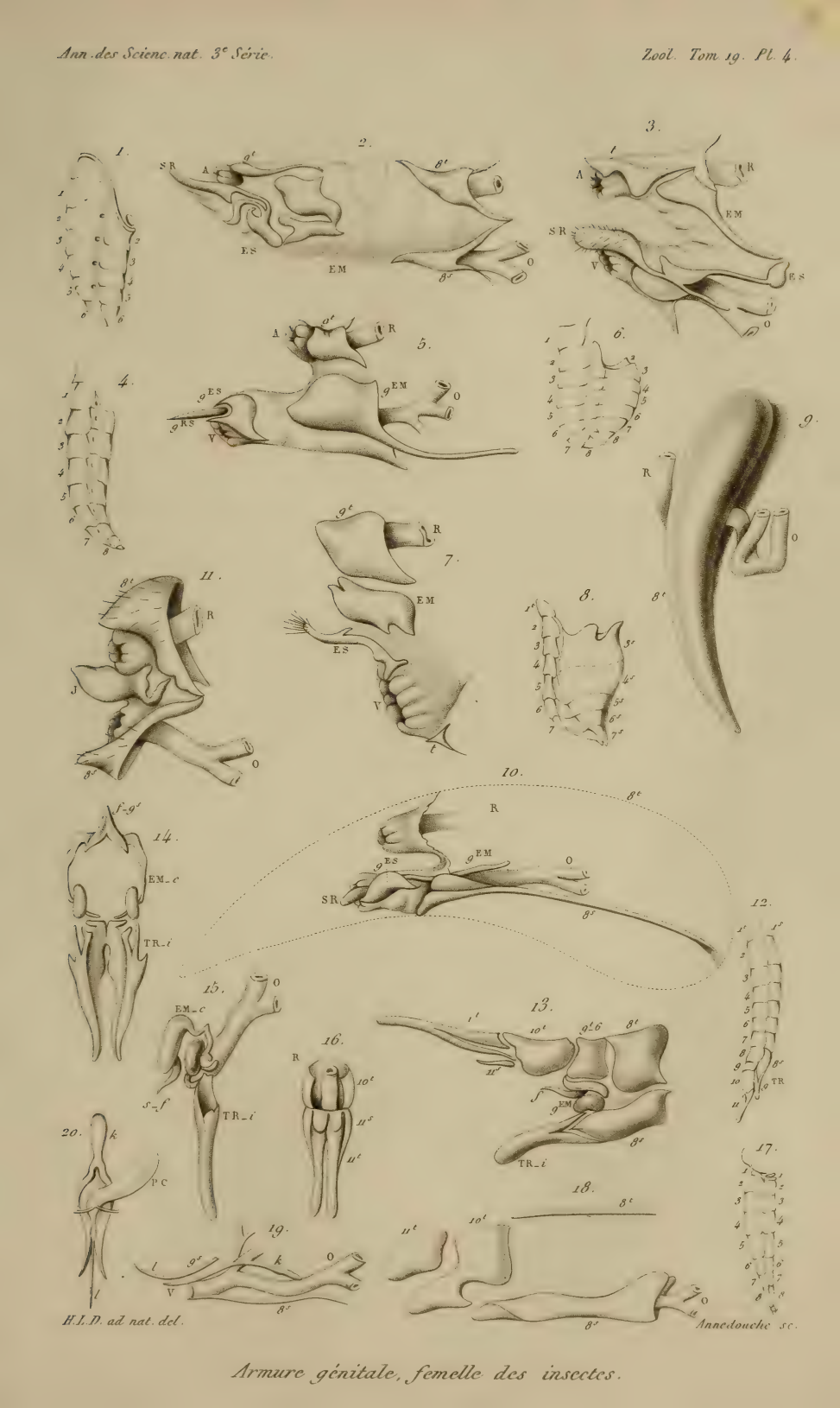
Développement du Purpura lapillus.



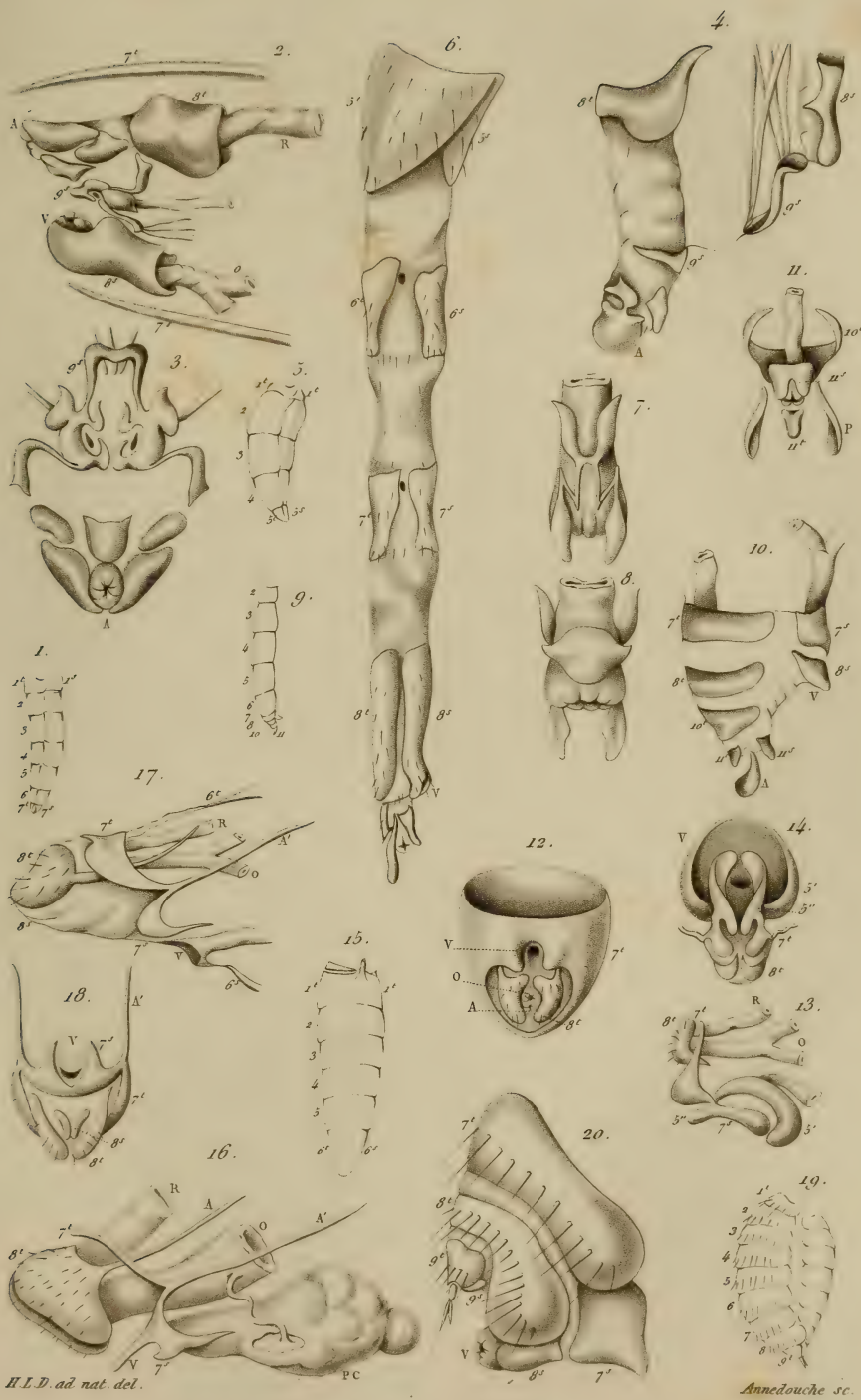
Armure génitale, femelle des insectes.

N. Rémond imp. r. des Noyers 65 Paris

Armure génitale. femelle des insectes.



Armure génitale, femelle des insectes.

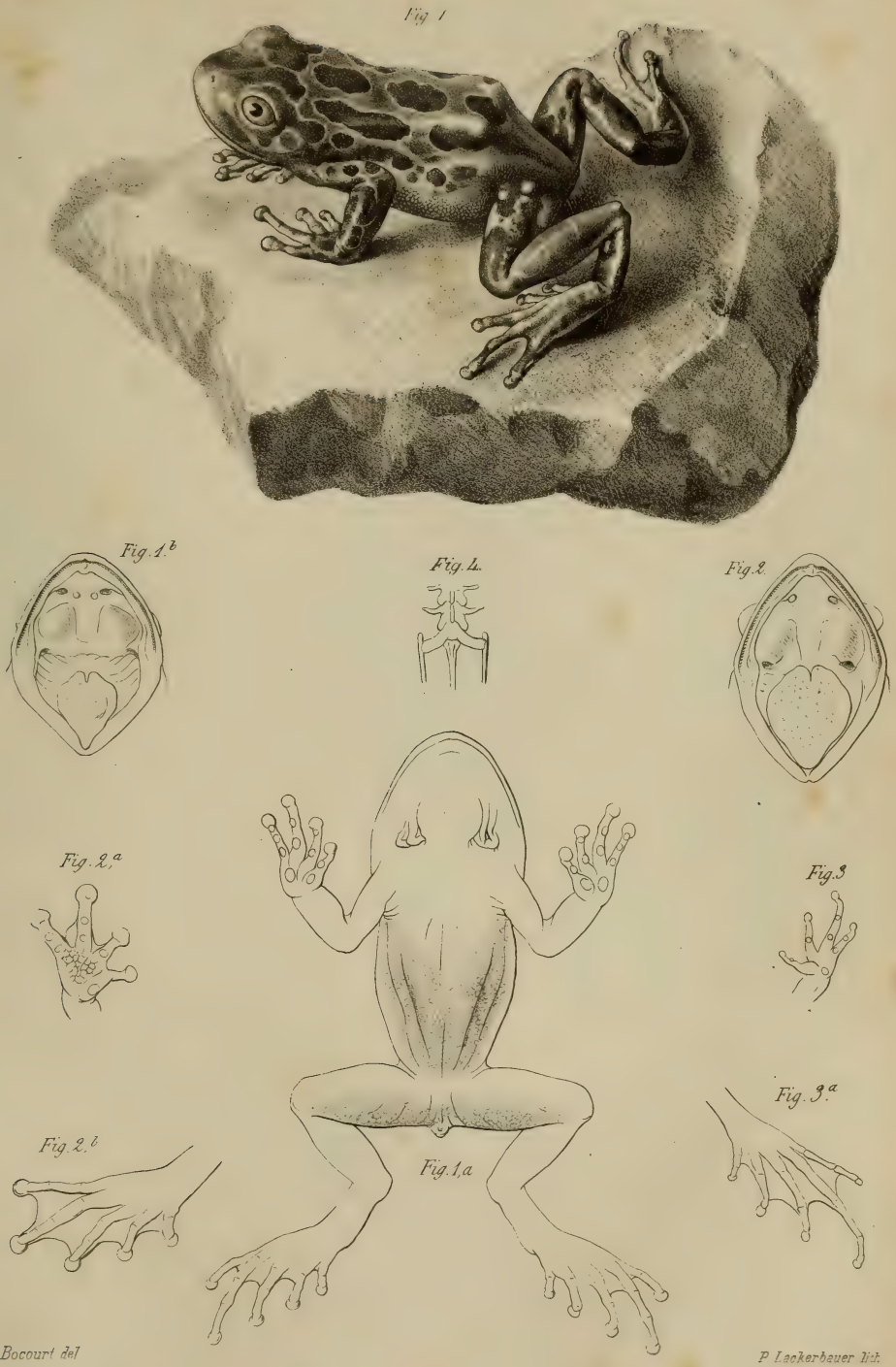


Armure génitale, femelle des insectes.

N. Rémond imp. r. des Noyers. 65. Paris.

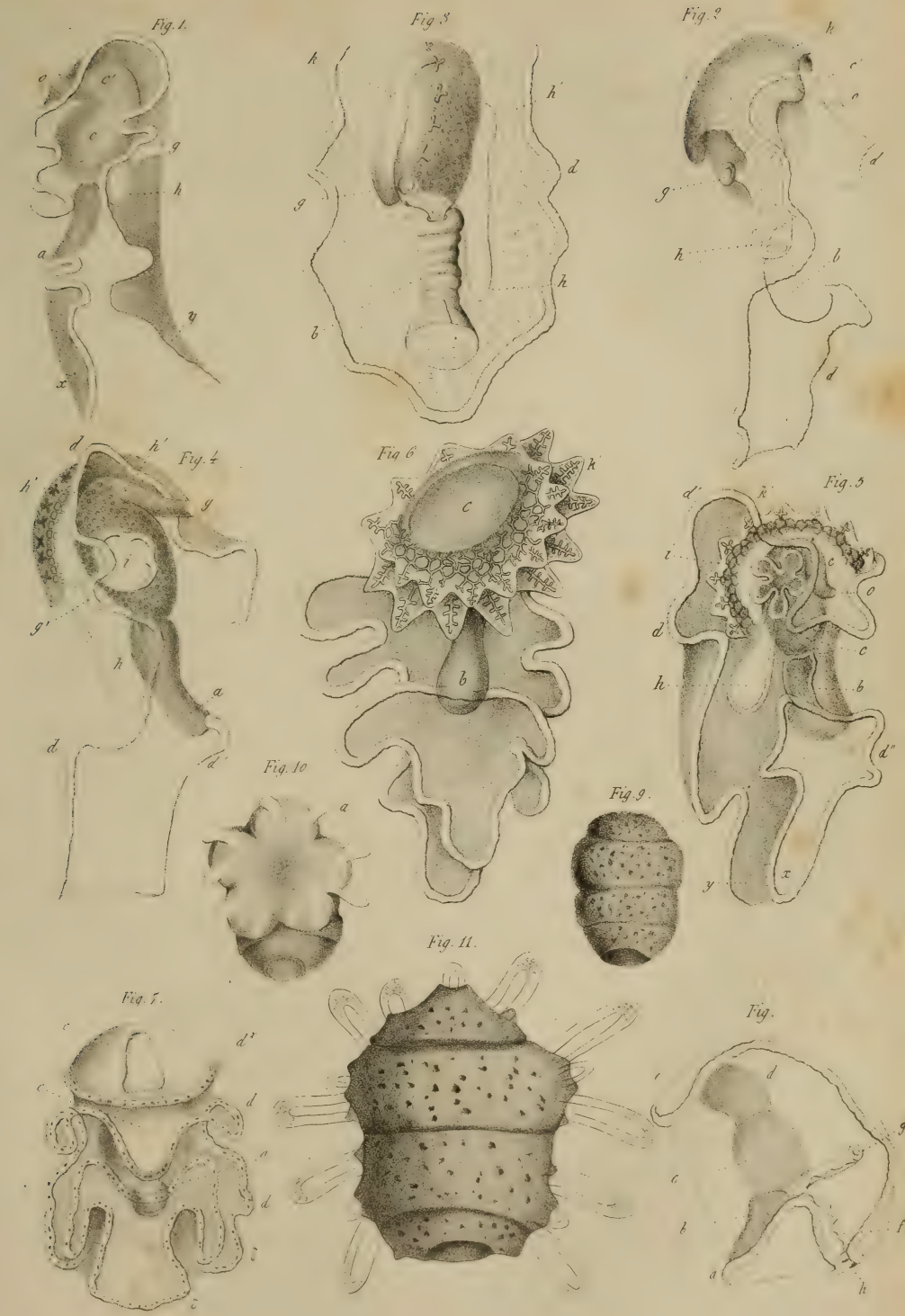
Jules Haime del. Rebuffet sc

Métamorphoses de la Trichoda lynceus.



Hylambate tacheté, Hylambates maculatus, A. Dum.

(Genre nouveau de la famille des Rainettes).



T. Lockerbauer in Jap. del.

Développement des Astéries.

Fig. 1.

Fig. 3

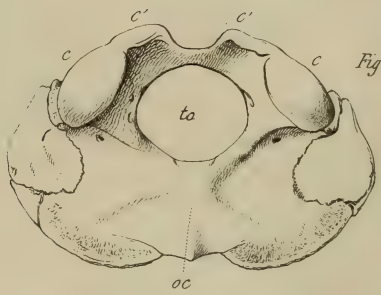


Fig. 2.

Fig. 4.

Fig. 5

P. Lackerbauer ad nat. in lap. del.

Imp. Lemercier, Pc

Caractères osteologiques des espèces d'Oryctéropes.

Fig. 6.

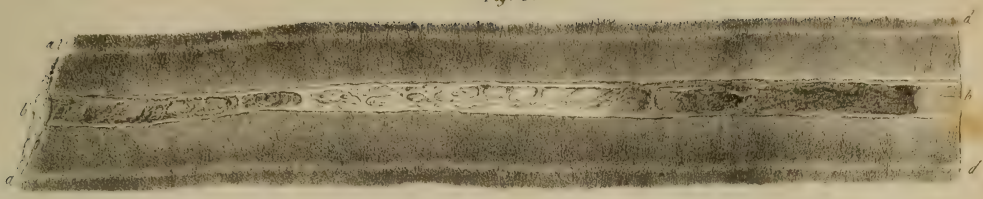


Fig. 7.

Fig. 1.

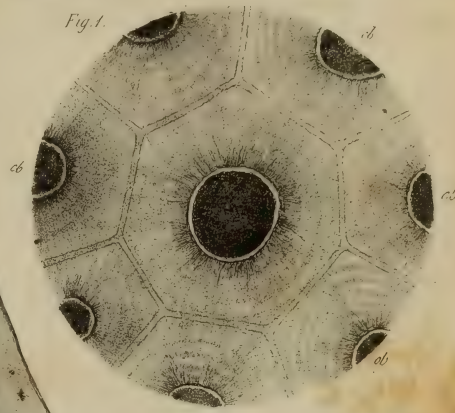


Fig. 2.

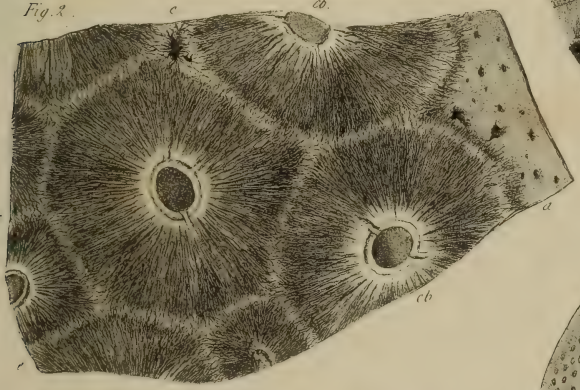


Fig. 4.

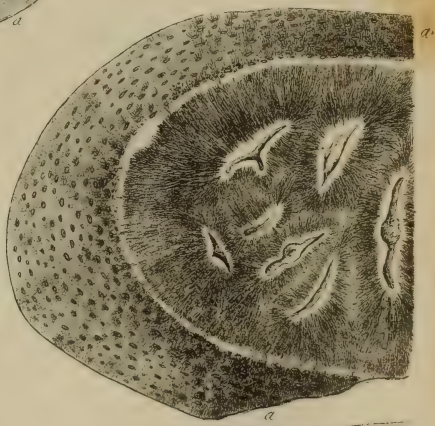


Fig. 3.

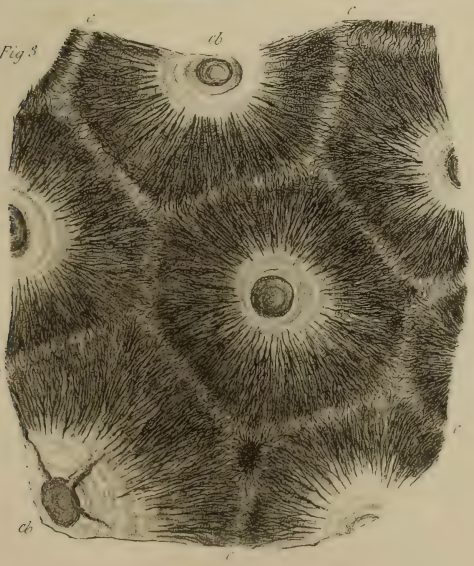


Fig. 5.

Structure des dents des Orycteropes.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

COMPRENANT

LA ZOOLOGIE, LA BOTANIQUE,
L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE COMPARÉES DES DEUX RÈGNES
ET L'HISTOIRE DES CORPS ORGANISÉS FOSSILES;

RÉDIGÉES

POUR LA ZOOLOGIE

PAR M. MILNE EDWARDS,

ET POUR LA BOTANIQUE

PAR MM. AD. BRONGNIART ET J. DECAISNE.

Troisième Série.

ZOOLOGIE.

TOME VINGTIÈME.

PARIS.
LIBRAIRIE DE VICTOR MASSON,
PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 17.
1853.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES.

PARTIE ZOOLOGIQUE.

MEMOIRE

SUR

LA DESTRUCTION DES TERMITES

AU MOYEN D'INJECTIONS GAZEUSES,

Par M. A. DE QUATREFAGES.

On sait que les Termites sont des insectes de l'ordre des Névroptères qui habitent les contrées chaudes ou au moins tempérées des deux continents. Par leurs mœurs, ces insectes se rapprochent des Fourmis, mais ils sont bien plus redoutables que ces dernières. Les voyageurs nous ont transmis une foule de détails recueillis dans les contrées lointaines sur les ravages causés par ces insectes, sur les dangers qu'ils font courir à l'homme lui-même en attaquant ses habitations. Sans sortir de France, on peut juger qu'il n'y a rien d'exagéré dans ces récits. Il y a près de vingt ans que M. Audouin observa dans nos départements de l'Ouest le Termite lucifuge (1), une des plus petites espèces

(1) J'emploie ici la désignation généralement adoptée pour l'espèce de Termites qui a envahi le département de la Charente-Inférieure. On verra plus loin les raisons qui peuvent faire douter que cette détermination soit exacte.

dont les ouvrières ressemblent à des Fourmis de taille moyenne, dont les tissus à demi transparents seraient d'une extrême délicatesse. Notre savant confrère rapporta au Muséum des preuves matérielles des périls auxquels sont exposés journellement, par suite de la multiplication de ces ennemis si faibles en apparence, les habitants de Rochefort, de Saintes, de Tonnay-Charente. Dans ces diverses localités, les toitures, des planchers, se sont souvent écroulés à l'improviste, des maisons entières ont été minées jusque dans leurs fondements, et leurs habitants ont dû les abandonner ou les reconstruire. En 1843, MM. Milne Edwards et Blanchard ont parcouru les mêmes contrées, et reconnu les mêmes faits. Venu après d'aussi habiles observateurs, je n'aurais pu comme eux que constater le mal, si un séjour prolongé ne m'eût permis de l'étudier avec détail et d'en chercher le remède.

C'est à la Rochelle que j'ai fait mes observations. L'envahissement de cette ville par les Termites est loin d'être aussi complet que celui des localités citées plus haut. Deux points seulement sont attaqués, et ces deux points, situés aux deux extrémités de la ville, sont séparés par le port et les bassins. A l'arsenal, m'a-t-on assuré, les Termites n'occupent encore que les salles basses ; une surveillance incessante a jusqu'ici préservé les étages supérieurs. Il n'en est pas de même de la préfecture et de quelques maisons voisines ; toutes ces constructions en sont infectées des caves jusqu'aux greniers.

Il est à remarquer que les Termites ne se sont pas étendus bien loin autour de ces deux centres. Il semble qu'ils aient été arrêtés par le canal de la Verrière, qui met en communication le port et les fossés. Tout le reste de la ville et ses environs ont échappé jusqu'ici au fléau. Ce cantonnement des Termites rochelois semble venir à l'appui de la tradition locale, qui attribue leur introduction dans la ville à l'emploi de bois termités qui auraient servi dans la construction de l'arsenal et de l'hôtel Poupet, devenu la préfecture (1). Mais on ne peut espérer qu'un pareil état de choses dure indéfiniment. Tôt ou tard la Rochelle

(1) Voyez plus loin la note sur les Termites rochelois.

tout entière doit être envahie par ces insectes destructeurs. Il suffira peut-être d'une année favorable à leur multiplication pour leur faire franchir les limites qu'ils ont respectées jusqu'ici, et, en admettant que le canal de la Verrière soit réellement pour eux un obstacle insurmontable, hypothèse qui me paraît fort improbable, toute la partie de la ville comprise entre ce canal et les remparts ne saurait en aucun cas leur échapper.

C'est surtout à la préfecture qu'il est facile de se faire une idée du nombre de ces insectes et des ravages qu'ils peuvent occasionner. Dans le jardin les arbres les plus vigoureux sont souvent attaqués aussi bien que les plantes annuelles. Quelque temps avant mon arrivée, on avait abattu un Peuplier miné jusqu'aux branches, et j'ai vu arracher un Dahlia dont la tige tout entière était remplie de Termites, dont les tubercules avaient été complétement évidés. Les pieux donnés pour tuteurs aux arbustes ou aux branches d'arbres sont rapidement dévorés par leur base, et rongés parfois jusque bien au-dessus du sol. Il me suffisait d'enfoncer un piquet, ou seulement d'appliquer un morceau de planche sur le sol d'une plate-bande, pour trouver, au bout de vingt-quatre ou quarante-huit heures, leur surface toute labourée. Dans l'hôtel et ses dépendances, il n'est pas une planche, pas une solive, qu'on puisse regarder comme intacte. Il y a peu d'années, la maîtresse poutre d'une chambre à coucher se rompit subitement au milieu de la nuit, et brisa un lit alors heureusement inoccupé. J'ai vu un plafond réparé tout exprès pour une réception officielle, et qui le lendemain du jour où les ouvriers l'avaient quitté présentait à son centre même des galeries semblables à des stalactites de plusieurs centimètres de long. On voit qu'il faut posséder toute l'insouciance que donne l'habitude pour habiter une semblable demeure.

Le danger qu'entraîne le travail des Termites est d'autant plus réel, qu'il est presque impossible de le reconnaître à temps pour le prévenir. Comme tous ses congénères, le Termite lucifuge travaille toujours à couvert ; il respecte avec un soin extrême la surface des corps qu'il attaque, et rien au dehors ne trahit sa présence. M. Audouin a rapporté de Tonnay-Charente des tronçons de colonnes

de bois taraudés en tout sens, et dont la peinture est néanmoins parfaitement intacte. Une poutre de chêne de plus d'un pied d'équarrissage, et qui traversait à hauteur d'appui l'escalier des bureaux, m'a montré un fait tout semblable. Elle présentait au dehors toutes les apparences de la solidité, et pourtant elle avait été si bien évidée, qu'un employé, en trébuchant, y enfonça la main jusqu'au-dessus du poignet, et qu'avec un simple grattoir j'aurais pu égrener tout l'intérieur, rempli seulement de cellules abandonnées. Au reste, M. Audouin a signalé un fait encore plus frappant. Lors du passage de ce savant, on venait de découvrir que les archives départementales avaient été détruites presque en totalité. Les liasses de papier, dont les feuillets semblaient si intacts extérieurement, avaient été dévorées en entier; aussi depuis cette époque a-t-on remplacé les cartons ordinaires par des boîtes de zinc.

Il n'a été fait que peu de tentatives pour se débarrasser d'ennemis que leur nombre et leur petitesse même rendent si redoutables. Madame George, correspondante de la Société d'histoire naturelle de la Rochelle, a réussi à les chasser de son jardin en employant la lessive bouillante. Je ne sais si ce procédé est réellement applicable au sol; en tout cas, on ne saurait évidemment l'employer dans les habitations. Un correspondant de l'Académie, M. Fleuriau de Bellevue, et M. le docteur Sauvé de la Rochelle, tentèrent, il y a quelques années, de détruire les Termites de la préfecture; mais après plusieurs essais, ils renoncèrent à leur entreprise. Après avoir examiné les travaux de ces insectes sur les lieux même et dans des vases de verre où j'en conservais de vivants, j'ai essayé de résoudre ce problème, et je crois y être parvenu.

J'avais entendu raconter à notre illustre collègue M. Thenard comment il avait empoisonné les Rats qui infestaient sa maison, en plaçant à l'entrée de leurs galeries quelques appareils dégageant de l'hydrogène sulfuré. Je pensai qu'on pourrait employer un procédé analogue pour atteindre les Termites, et qu'avec un peu de persévérance il deviendrait dès lors assez aisé de les détruire; mais le choix du gaz à employer présentait quelques diffi-

cultés. De nombreuses expériences, faites antérieurement sur un grand nombre d'invertébrés, m'avaient appris que l'acide sulfhydrique n'exerce qu'une faible action sur ces animaux. Au contraire, tout me faisait espérer que le chlore et les acides oxygénés gazeux rempliraient parfaitement mon but; il fallait s'en assurer, et c'est ce que j'ai pu faire, grâce à l'obligeance de M. Robillard, pharmacien en chef de l'hôpital militaire, qui voulut bien mettre son laboratoire à ma disposition.

Mes expériences ont porté sur le deutoxyde d'azote et l'acide nitreux, sur le chlore et sur l'acide sulfureux.

Ces gaz ont été essayés d'abord à peu près purs pour constater leur action délétère, puis mélangés avec diverses proportions d'air atmosphérique, afin de mesurer approximativement l'intensité de cette action. Enfin j'ai cherché à reproduire artificiellement les circonstances dans lesquelles on aura à agir, lorsqu'il s'agira d'une véritable application. J'ai eu soin d'employer des Termites en pleine santé, qu'on prenait au moment même dans des fragments de bois attaqué. Il est presque inutile d'ajouter que les plus minutieuses précautions ont toujours été prises par M. Robillard et par moi pour empêcher qu'un seul Termite s'échappât de nos mains; et si jamais l'hôpital est atteint, nous pouvons d'avance repousser toute responsabilité à cet égard.

Première série d'expériences.

On remplit trois éprouvettes d'acide sulfureux, de chlore et de bioxyde d'azote. Une douzaine de Termites furent placés dans une capsule de platine, qu'on plongea rapidement dans ces éprouvettes. Les insectes étaient donc exposés à l'action des gaz, mêlés seulement à la petite quantité d'air qu'entraînait la manœuvre elle-même. Cette expérience répétée à diverses reprises a toujours donné les mêmes résultats.

Dans l'acide sulfureux et peut-être encore plus dans le chlore, la mort était instantanée. Les Termites s'arrêtaient et tombaient comme foudroyés au moment même du contact; leurs membres se crispaient et les tissus perdaient leur transparence. Lorsque

l'on ne faisait que plonger la capsule et qu'on la retirait immédiatement, c'est-à-dire lorsque l'immersion avait duré moins d'une seconde, il arrivait parfois que plusieurs individus revenaient à la vie par une exposition prolongée à l'air libre. Une immersion de 10-15 secondes pour l'acide sulfureux, de 5-6 secondes pour le chlore, les a toujours tous tués.

Dans le bioxyde d'azote, les Termites ne donnaient aucun signe de malaise; mais lorsqu'on opérait à flacon ouvert, ce gaz se changeait en acide nitreux, et aussitôt que les vapeurs rutilantes atteignaient les insectes, les choses se passaient à peu près comme avec l'acide sulfureux, quoique peut-être avec un peu plus de lenteur.

Deuxième série d'expériences.

Pour faire ces expériences, on introduisait dans un tube gradué une quantité déterminée de gaz et d'air atmosphérique; puis on y plaçait les Termites, qu'on abandonnait à eux-mêmes pendant un certain temps.

1° Acide sulfureux, 10 + air atmosphérique, 140.

Ce mélange au 150 degrés n'a d'abord exercé aucune action appréciable. Au bout de 24 heures, les Termites vivaient tous, mais étaient évidemment malades.

2° Acide sulfureux, 10 + air atmosphérique, 90.

Les Termites ont montré du malaise presque immédiatement après leur immersion; leurs mouvements se sont progressivement ralentis; au bout de 10 minutes, la plupart sont tombés, et leurs membres seuls ont présenté pendant quelque temps de légères convulsions. Après 15 minutes, rien ne bougeait plus.

Le tube fut alors placé verticalement, et fermé seulement avec un peu de papier pour empêcher l'introduction de la poussière. Après 24 heures, on trouva une partie des Termites en vie, mais faibles et languissants. Si le tube eût été bouché, ils seraient certainement tous morts.

3° Bioxyde d'azote, 10 + air atmosphérique, 90.

Pas d'action appréciable. A peine les insectes paraissent-ils affaiblis au bout de 24 heures.

4° Bioxyde d'azote, 20 + air atmosphérique, 80.

Action assez prononcée. Après 30 minutes, un petit nombre seulement donne encore des signes de vie. Mais le lendemain, la plupart ont repris presque toute leur vivacité, et tous donnent des signes de vie.

Le peu d'action du mélange d'air et de gaz nitreux peut être attribué en partie à la dissolution de l'acide dans l'eau restée attachée aux parois du tube.

5° Chlore, 10 + air atmosphérique, 90.

Mort très rapide. Au bout de 24 heures, pas un de vivant.

6° Chlore, 20 + air atmosphérique, 90.

Mêmes résultats, à plus forte raison.

Les expériences précédentes semblaient indiquer dans le chlore une certaine supériorité. Je voulus alors reconnaître s'il était nécessaire que l'immersion fût aussi prolongée pour que les Termites fussent bien réellement tués et non pasasphyxiés. Je repris donc l'expérience de la manière suivante :

7° Chlore, 10 + air atmosphérique, 90.

Les Termites furent laissés dans ce mélange pendant 1 heure; alors le tube fut débouché, fortement ventilé à l'aide d'un soufflet, et abandonné à lui-même jusqu'au lendemain. Pas un Termite n'était revenu à lui au bout de 18 heures.

8° Chlore, 20 + air atmosphérique, 80.

Les Termites furent laissés dans ce mélange 30 minutes seulement ; puis on agit comme dans l'expérience précédente. Le résultat fut exactement le même.

Ainsi les Termites sont sûrement tués par une immersion d'une heure dans de l'air contenant 1/10e de chlore, ou par une immersion de demi-heure dans de l'air contenant 1/5e du même gaz.

Troisième série d'expériences.

1° J'avais conservé pendant quelques jours des Termites dans un grand bocal de verre, où on les avait placés avec du sureau et des débris de la poutre où on les avait pris. Ces insectes n'étaient pas restés oisifs, et, avec leur rapidité ordinaire, ils avaient établi dans le bas de nombreuses galeries recouvertes par une couche épaisse de plusieurs centimètres, et composée de détritus entassés confusément. Sans boucher le bocal, j'introduisis par le haut le tube d'un appareil dégageant du chlore, et je laissai le dégagement se continuer jusqu'à ce que l'odeur du gaz fût bien marquée à l'orifice. J'enlevai alors l'appareil, et fermai le bocal avec une simple feuille de papier chargée d'un certain poids pour la maintenir en place.

Environ 20 heures après, j'examinai les Termites mis en expérience; ils étaient morts en immense majorité, et les quelques survivants étaient évidemment malades. La petite quantité de chlore qui avait filtré par son propre poids à travers la couche de détritus avait suffi pour amener ce résultat.

2° Un tube de porcelaine, d'environ 70 centimètres de long sur 4 centimètres de large, fut rempli de fragments de bois termité, de détritus et de terreau renfermant des Termites. L'une de ses extrémités fut adaptée lâchement à un petit appareil dégageant du chlore par un tube de 4 millimètres seulement; l'autre extrémité fut fermée avec un bouchon de liége que traversait un tube coudé, et dirigé verticalement pour permettre la sortie des gaz et prévenir la fuite des insectes. On arrêta l'expérience aussitôt que l'extrémité du tube en rapport avec l'appareil commença à s'échauffer. Le dégagement rapide du gaz avait duré à peine 10 à 12 minutes, et c'est à peine si l'on sentait l'odeur caractéristique du chlore à l'orifice du tube coudé, depuis le même espace de temps.

On démonta l'appareil sur-le-champ, et le contenu du tube fut

versé dans une grande capsule de porcelaine, où on l'examina brin à brin en émiettant pour ainsi dire les fragments les plus volumineux. Cette recherche servit à constater que plusieurs centaines de Termites avaient subi l'action du chlore, et que pas un ne donnait signe de vie. Mais il pouvait n'y avoir eu qu'une asphyxie momentanée ; en conséquence la capsule fut abandonnée à l'air libre jusqu'au lendemain.

Environ 18 heures après, la capsule fut examinée de nouveau avec un soin extrême par MM. Robillard, Garreau, Sauvé et moi. Nous trouvâmes que trois individus seulement avaient recouvré le mouvement, encore étaient-ils languissants. Le surlendemain, la capsule examinée de nouveau ne nous montra plus que des cadavres.

3° En opérant de la même manière avec l'acide sulfureux, j'obtins exactement les mêmes résultats. Au moment où l'expérience fut arrêtée, il fut impossible de trouver un seul individu vivant. — Le lendemain nous en découvrîmes deux; le surlendemain tous étaient morts.

Observations.

1° En chargeant les tubes de porcelaine pour les deux expériences précédentes, j'avais eu soin de placer dans leur intérieur des fragments de bois taraudés en cul-de-sac, et de placer l'ouverture de ces culs-de-sac au côté opposé à celui par lequel arrivait le courant de gaz. Plusieurs de ces morceaux de bois étaient de véritables nids renfermant jusqu'à 40-50 Termites. Pas un seul de ceux qui ont subi l'expérience dans ces conditions n'est revenu à lui.

Ce succès s'explique par le fait même de l'existence de leur galerie qui permettait le libre accès des gaz. Je suis persuadé que les individus qui, au nombre de deux ou de trois, ont seuls survécu quelque temps à l'expérience devaient être comme enterrés dans les détritus les plus fins, et se trouvaient par cela même beaucoup mieux protégés que ceux qui avaient trouvé place dans des galeries ; or c'est ce dernier cas qui se présentera toujours dans la pratique. On se trouvera donc placé, au moins sous ce

rapport, dans des conditions de succès plus favorables que je ne l'étais en faisant mes expériences.

Il me semble donc bien établi que l'on peut, en employant les injections gazeuses, atteindre les Termites dans leurs retraites les plus profondes, et les tuer à coup sûr. Le même procédé de destruction est évidemment applicable à tous les insectes ou autres animaux nuisibles qui présentent des habitudes analogues.

2° Pour agir contre les Termites, le chlore nous semble devoir être employé de préférence dans la plupart des cas. Son action sur les Termites est peut-être un peu plus énergique que celle de l'acide sulfureux, et en même temps son inspiration irrite moins les organes respiratoires de l'homme ; de plus, la préparation est plus facile, et surtout moins coûteuse. Le chlore devra surtout être préféré, à raison de sa pesanteur spécifique plus grande, lorsqu'on voudra pénétrer dans des galeries placées au-dessous du point d'application de l'appareil.

3° Je crois avoir, dans ce qui précède, résolu ce qu'on peut appeler la partie scientifique de la question dont il s'agit. Par les expériences précédentes, le problème de la destruction des Termites se trouve ramené à ces termes : introduire du chlore dans les termitières. Cette introduction sera peut-être difficile, mais le but à atteindre est assez important pour que les premiers insuccès, auxquels il est raisonnable de s'attendre, ne doivent pas arrêter les expérimentateurs. Quant aux détails de la pratique, il est évident qu'ils devront varier avec les localités. Je me bornerai donc ici à donner quelques indications générales.

Toute tentative faite pour détruire les Termites devra être précédée d'une reconnaissance exacte des lieux, afin de placer les appareils le plus près possible des termitières (1).

(1) A la Rochelle on m'a souvent parlé des *termitières;* toutefois je ne crois pas qu'on ait encore étudié avec soin la structure et la distribution de ces centres, d'où partent les galeries grêles et fort longues que suivent les insectes dans leurs excursions. Il y a là une première étude à faire, étude fort importante, et qui peut-être peut seule assurer le succès. On comprend d'ailleurs qu'elle ne peut être réellement entreprise que par des personnes habitant une contrée où les Termites abondent; et pour s'y livrer avec succès, il n'est nullement besoin d'être naturaliste.

Ces appareils devront être d'autant plus multipliés et tenus en activité d'autant plus longtemps, que l'on opérera dans une localité plus étendue.

Les appareils devront marcher simultanément, afin de prévenir la fuite des insectes. Le nombre des galeries partant de la termitière est toujours assez considérable pour que les gaz puissent circuler librement. Les appareils devront être placés de préférence de manière que les gaz pénètrent par les galeries supérieures.

Il pourra être utile parfois d'opérer le dégagement du gaz sous une certaine pression, d'un quart ou d'une demi-atmosphère, afin qu'il pénètre plus facilement dans les moindres anfractuosités et qu'il atteigne les galeries placées au-dessus du point d'opération.

Pour attaquer les Termites, on devra choisir de préférence l'époque de la reproduction, afin de faire périr les femelles fécondées.

Il est probable que, comme leurs congénères exotiques, les Termites de nos climats chercheront à se défendre en murant l'intérieur de leurs galeries au premier signe d'attaque. Il faudra donc agir avec beaucoup de promptitude, et porter les appareils autant que possible au centre même de leur habitation, là où les galeries sont plus larges et plus nombreuses.

Avec quelque soin que l'on opère et quel que soit le succès d'une première tentative, il me semble impossible de détruire en une seule campagne tous les Termites d'une localité. Ici, comme dans toutes les opérations du même genre, une certaine persévérance sera nécessaire, surtout si l'on agit dans une ville ou dans une contrée infestées d'une manière très générale ; dans ce cas, on sera même forcé de recommencer de temps à autre. Lorsqu'au contraire les Termites sont encore cantonnés, le succès me semble devoir être durable. Cette circonstance heureuse existe à la Rochelle, et en sachant la mettre à profit, on préviendrait sans doute l'extension du fléau, qui, d'un moment à l'autre, peut atteindre la ville entière.

NOTE

SUR

LES TERMITES DE LA ROCHELLE,

Par M. A. DE QUATREFAGES.

On admet généralement que le Termite qui exerce ses ravages dans l'ancienne Saintonge est le Termite lucifuge, indigène dans les Landes et aux environs de Bordeaux. On paraît, en outre, être porté à penser que cette espèce est originaire de l'ancienne Saintonge. Ces deux opinions me semblent avoir besoin d'être confirmées avant d'être regardées comme définitivement acquises à la science.

En effet, Latreille, qui découvrit le Termite lucifuge aux environs de Bordeaux, nous apprend que cet insecte arrive à l'état parfait, prend des ailes et émigre dans *le courant du mois de juin* (1). Or, le Termite qui s'est multiplié en Saintonge subit sa dernière transformation *au mois de mars*, d'après un observateur sans doute bien inférieur à Latreille, mais qui a observé ces insectes sur place pendant près d'un demi-siècle (2). Passé cette époque, dit M. Bobe-Moreau, on ne voit plus de Termites ailés en liberté, seulement on en rencontre encore dans l'intérieur des termitières. Cette dernière observation a été confirmée à la Rochelle par M. Blanchard, qui m'a dit avoir trouvé des mâles ailés dans l'intérieur des galeries, et cela au mois de septembre.

Cette différence dans l'époque de la dernière transformation me semble bien considérable, et il me paraît quelque peu difficile d'admettre qu'elle puisse se présenter dans une même espèce par suite d'un simple changement d'habitation. Cette

(1) *Nouveau Dictionnaire d'histoire naturelle*, 1804.

(2) *Mémoire sur les Termites observés à Rochefort*, par M. Bobe-Moreau, ancien médecin en chef de la marine. Saintes, 1843.

objection me semble d'autant plus digne d'attention, que, d'après ce qui précède, on voit que, loin d'être retardée par l'émigration dans un pays placé plus au nord, la métamorphose serait devenue plus précoce de près de deux mois. Or, ce résultat du changement de climat et de température aurait dû, ce semble, se faire en sens inverse.

La présence de mâles ailés dans l'intérieur des termitières jusqu'au mois de septembre ne me paraît pas diminuer la force de l'objection que je viens de faire à l'identité des espèces. En effet, ces individus, toujours isolés et en petit nombre, peuvent résulter d'éclosions tardives et être destinés soit à perdre leur courte vie dans les galeries où ils sont nés, soit à attendre l'époque fixée pour la sortie. En outre, ces mâles pourraient encore être du nombre des prisonniers que les neutres renferment après qu'ils ont passé quelques heures à l'état de liberté, et qui n'auraient pas encore perdu leurs ailes. Ici, du reste, il y a encore bien des observations à faire pour les entomologistes, car l'histoire de nos Termites indigènes est loin d'être aussi bien connue que l'est celle des Termites exotiques, grâce à divers voyageurs, et surtout à Smeathman (1). Il serait donc très possible qu'une étude de mœurs bien faite vînt éclaircir ce que les faits signalés jusqu'à ce jour présentent de difficile à expliquer et presque de contradictoire au premier coup d'œil.

La différence des mœurs vient encore, ce nous semble, corroborer les doutes à élever sur l'identité du Termite lucifuge de Bordeaux avec le Termite de Rochefort et de la Rochelle. Ce dernier s'est rendu extrêmement redoutable par les ravages qu'il exerce dans les habitations isolées ou groupées. Il attaque les villes elles-mêmes, et qui plus est, comme nous le verrons tout à l'heure, c'est là qu'il fait le plus de dégâts. Or, rien dans ce que nous dit Latreille ne peut faire supposer de pareilles habitudes au Termite lucifuge. Jamais ni les Bordelais, ni les habitants des Landes, ne se sont plaints d'être attaqués chez eux par ces insectes qu'on a signalés

(1) *Account of the Termites which are found in Africa and other not climates* (*Philosophical transactions*, 1781). Ce Mémoire a été traduit en français, à la suite du *Voyage de Sparmann au cap de Bonne-Espérance.*

comme vivant en colonies au pied des Chênes et des Pins, mais que personne, là où ils sont seuls indigènes, n'a encore vus pénétrer dans les maisons.

Une observation très importante, que m'a communiquée verbalement M. Lucas, semble prouver que cette différence dans les mœurs est bien réelle. Pendant son séjour à Alger, cet habile entomologiste a observé sur place deux espèces, toutes deux indigènes, le T. lucifuge et le T. flavicolle. Il n'a jamais trouvé le premier dans les habitations, tandis que le second y pénètre et y signale sa présence par les dégâts ordinaires. Pour que le Termite de Saintonge appartînt à la première espèce, pour qu'il dût être regardé comme identique avec le lucifuge du Bordelais, il faudrait donc qu'il eût changé de mœurs. Il est vrai que dans les environs de Rochefort, de Tonnay-Charente, de Saintes, etc., la campagne est aussi attaquée, et que l'on trouve au pied des arbres des colonies comparables à celles que Latreille découvrit dans les Landes. Mais cette possibilité d'habiter également les maisons et les champs appartient au flavicolle, et par conséquent ce pourrait être celui-ci qui s'est rendu si redoutable en Saintonge.

Une dame qui, par son goût pour les sciences naturelles, a mérité le titre bien rarement porté par des personnes de son sexe, de correspondant de diverses Sociétés savantes, madame Georges de Saint-Jean-d'Angély, croit avoir reconnu dans l'espèce qui ravageait son jardin le Termite à nez (*T. nasutum*, Deg.); mais on doit reconnaître que jusqu'à ce jour c'est là une opinion tout à fait isolée, et avant d'admettre cette détermination, il serait à désirer que cette zélée naturaliste adressât quelques-uns de ses Termites à des personnes placées dans des circonstances favorables à une étude comparative.

S'il me semble douteux que le Termite de Saintonge appartienne à la même espèce que le Termite du Bordelais, il me paraît à peu près démontré qu'il n'est pas indigène des contrées qu'il ravage en ce moment, et qu'il y a été importé.

En effet, Rochefort est la première ville de ces contrées où l'on se soit aperçu des dégâts occasionnés par ces insectes. Or, jamais

rien de semblable n'y avait été signalé jusque vers la fin du dernier siècle. M. Bobe-Moreau nous a conservé la date précise de la première observation faite à ce sujet : ce fut en 1797, dans une maison de la rue Royale, que ces insectes destructeurs se montrèrent pour la première fois. Cette maison avait été abandonnée pendant quelque temps, et au moment de la découverte la majeure partie des bois de charpente, des boiseries, des meubles et de ce qu'ils contenaient avait été dévorée. C'est de cette espèce de foyer que les Termites rayonnèrent, envahissant d'abord les maisons voisines. En 1804, leurs progrès n'avaient pas encore été bien menaçants, puisque Latreille, dans l'article cité plus haut, se borne à mentionner comme un ouï-dire que le Termite lucifuge « avait, pendant quelques années, inquiété les habitants de Rochefort, s'étant introduit dans leurs maisons. » En 1829, le même auteur disait, dans la seconde édition du *Règne animal :* « Il s'est tellement multiplié à Rochefort dans les ateliers et les magasins de la marine, qu'on ne peut réussir à le détruire, et qu'il y fait de grands ravages. » On voit combien le langage de l'illustre entomologiste a changé dans l'espace d'un quart de siècle.

C'est qu'en effet, pendant ces vingt-cinq années, les Termites, d'abord cantonnés, s'étaient rapidement répandus en tous sens. Bientôt ce ne fut pas seulement la ville de Rochefort, mais toute la contrée voisine qui fut infestée, ainsi que toutes les localités qui avaient, avec ce centre, des relations habituelles. C'est ainsi que Saintes, Saint-Jean-d'Angély, Tonnay-Charente, l'île d'Aix, furent successivement envahis, et chaque fois, d'après ce que m'ont dit diverses personnes, les Termites occupaient d'abord une localité restreinte, puis s'étendaient de là dans un rayon de plus en plus étendu. On voit que rien ne ressemble moins à la multiplication d'une espèce indigène, et que tout, au contraire, révèle l'introduction et le développement progressif d'une espèce étrangère à la localité.

On remarquera d'ailleurs que les contrées placées entre le bassin de la Gironde et le bassin de la Charente ont jusqu'à ce jour échappé au fléau. Du moins, tous les renseignements que

j'ai pu recueillir, sans aller sur les lieux, s'accordent pleinement à ce sujet. Or il me semble bien difficile d'expliquer cette absence des Termites sur des points intermédiaires, en admettant qu'ils sont indigènes dans les deux bassins.

L'importation des Termites à la Rochelle est encore plus évidente peut-être. Ici, non seulement la banlieue tout entière et les contrées distantes de plusieurs lieues ne présentent pas de Termites, mais encore, dans la ville elle-même, ces insectes sont cantonnés sur deux points très circonscrits et fort éloignés l'un de l'autre. Entre l'arsenal et le voisinage immédiat de la préfecture, on ne compte pas une seule maison termitée. Ces deux points sont infestés, la préfecture surtout, comme je l'ai dit dans le mémoire précédent. N'est-il pas évident qu'une cause accidentelle, transportant sur ces deux points les éléments d'une colonie de Termites, peut seule rendre compte de ce fait?

Cette cause, d'après la tradition locale, se trouverait dans le fait suivant. Vers 1780, les frères Poupet, très riches armateurs de la Rochelle, firent construire l'hôtel qui est devenu aujourd'hui la préfecture. Ces négociants avaient la plus grande partie de leur fortune à Saint-Domingue, et recevaient journellement des ballots provenant de cette colonie, et qui arrivaient non seulement à la Rochelle, mais encore à Rochefort, à Charente..... Ce furent quelques-uns de ces ballots infestés qui apportèrent les Termites, et ceux-ci, trouvant sans doute à la Rochelle des conditions moins favorables que dans d'autres localités, restèrent longtemps confinés dans l'hôtel où étaient les magasins, n'envahirent que plus tard les maisons voisines, et semblent jusqu'à ce jour avoir été arrêtés par le canal de la Verdière. Quant à l'arsenal, son infection viendrait de quelques poutres notoirement termitées que les constructeurs auraient employées par économie. On voit que cette tradition concorderait assez bien avec les dates données par M. Bobe-Moreau, et qu'elle rend compte de circonstances parfaitement inexplicables, si l'on admet que les Termites sont indigènes du lieu où on les trouve.

Au reste, pour résoudre complétement les deux questions que je viens de soulever, il faut recourir à une révision complète du

genre Termite, et surtout comparer à leurs divers états les espèces qui, d'après les dires des voyageurs, présentent le plus d'analogie avec le véritable lucifuge. M. Blanchard s'est déjà occupé de cette révision, et je dois dire que les premiers résultats obtenus par mon habile confrère semblent jusqu'à présent militer en faveur de l'identité entre les Termites rochelais et bordelais. Mais, faute d'éléments suffisants, et surtout de femelles, la comparaison est encore incomplète. Nous terminerons donc cette note en répétant le vœu que Latreille exprimait déjà en 1830, de voir paraître une bonne monographie de ces insectes, qui, par leur invasion, de jour en jour plus menaçante, semblent vouloir nous mettre à même de reconnaître ce qu'a de vrai l'expression de Linné : « *Termes utriusque Indiæ calamitas summa.* »

MÉMOIRE

SUR LA

COMPARAISON DES MEMBRES

CHEZ LES ANIMAUX VERTÉBRÉS,

Par M. Paul GERVAIS,
Professeur de Zoologie et d'Anatomie comparée à la Faculté des sciences de Montpellier.

I.

En 1774, Vicq d'Azyr fit connaître aux savants ses observations sur les *Rapports qui se trouvent entre les usages et la structure des quatre extrémités dans l'Homme et dans les Quadrupèdes.* L'objet principal de ce travail était la comparaison des parties constituant le membre antérieur avec celles dont est formé le membre postérieur, et la recherche de leurs correspondances dans l'une et dans l'autre paire d'appendices. Ce parallélisme, déjà entrevu par Aristote, était suivi beaucoup plus loin par Vicq d'Azyr. En faisant paraître dans l'*Histoire de l'Académie des sciences* une analyse du mémoire présenté par cet anatomiste,

Condorcet fit en même temps connaître les principes qui l'avaient guidé. Les idées exposées par l'illustre rapporteur sont trop remarquables pour que nous les passions sous silence. « On entend ordinairement, dit Condorcet, par anatomie comparée, l'observation des rapports et des différences qui existent entre les parties analogues de l'Homme et des animaux. M. Vicq d'Azyr donne ici un essai d'une autre espèce d'anatomie comparée, qui jusqu'ici a été peu cultivée, et sur laquelle on ne trouve dans les anatomistes que quelques observations isolées. C'est l'examen des rapports qu'ont entre elles les différentes parties d'un même individu.... Dans cette nouvelle espèce d'anatomie comparée, on observe, dit M. Vicq d'Azyr, comme dans l'anatomie comparée ordinaire, ces deux caractères que la nature paraît avoir imprimés à tous les êtres, celui de la constance dans le type et de la variété dans les modifications (1). »

On ne pourrait plus dire aujourd'hui que cette autre espèce d'anatomie comparée, qui a pour but la notion des rapports *qu'ont entre elles les différentes parties d'un même individu*, a été peu cultivée. Les naturalistes qui ont succédé à Vicq d'Azyr s'en sont souvent occupés, et les exagérations même auxquelles sont arrivés sous ce rapport plusieurs d'entre eux, MM. Oken et Carus, par exemple, sont présentes à la mémoire de tous les savants. Toutefois, comme la nouvelle anatomie comparée, préconisée par Vicq d'Azyr et Condorcet, ne procède pour ainsi dire que de l'anatomie comparée ordinaire, et que les *analogies* reconnues par celle-ci sont souvent la clef des *répétitions homologiques* que celle-là recherche, ses progrès sont presque toujours subordonnés aux siens; et si elle ne tient compte des notions qu'elle en reçoit, l'erreur ne tarde pas à prendre la place de la vérité. Pour rendre plus claires nos remarques sur ces deux manières de faire de l'anatomie comparée, nous donnerons à celle que Condorcet appelle avec Vicq d'Azyr l'anatomie comparée ordinaire, et qui va à la recherche des organes analogues chez les différentes espèces, le nom d'*anatomie analogique*. C'est par elle qu'on a été

(1) *Hist. de l'Acad. des sciences*, année 1774, p. 12.

conduit à la théorie justement célèbre des analogues. L'autre sera l'*anatomie homologique*, parce qu'elle se préoccupe surtout de la répétition des parties dans chaque organisme. Elle nous montre comment les différentes pièces qui composent chaque individu, quoique très dissemblables en apparence, surtout chez les espèces supérieures de chaque grand groupe naturel, peuvent cependant être ramenées à un petit nombre d'éléments primitifs. Par la théorie des homologues, elle nous les fait voir virtuellement ou même initialement semblables entre elles. Dans beaucoup de cas, elle les retrouve aussi avec ce caractère de similitude ou d'homogénéité dans les rangs les plus inférieurs de ces mêmes groupes naturels, dont les premières espèces nous avaient d'abord paru formées par l'association d'éléments organiques si hétérogènes. Elle va plus loin encore, puisqu'elle compare entre eux les états par lesquels passent successivement tous les individus de chaque espèce en changeant d'âge. Elle nous fait alors assister à la transformation, dans un même organisme, de ces éléments si peu différents d'abord, en parties de plus en plus dissemblables, et chez lesquelles la similitude primitive fait place à une diversité qui n'est comparable qu'à celle d'un même organe envisagé dans la série des espèces.

Vicq d'Azyr avait abordé ce côté important de la connaissance des êtres organisés, en comparant chacune à chacune les parties dont résultent les membres antérieur et postérieur chez les animaux quadrupèdes; mais il n'avait pas poussé ses recherches jusqu'aux rapports qu'on peut établir entre les parties d'un même membre comparées les unes aux autres. Je ne crois pas que, depuis lui, cette manière d'envisager le sujet ait suffisamment attiré l'attention des anatomistes. A mon avis, cependant, elle n'est pas moins féconde en résultats intéressants que la comparaison qu'on a établie postérieurement à Vicq d'Azyr, entre les pièces osseuses qui composent le crâne et celles dont sont formés le tronc et plus particulièrement les vertèbres; c'est ce que j'essaierai de faire comprendre dans ce mémoire. En suivant les mêmes principes, on a aussi, depuis le commencement de ce siècle, fait faire de grands progrès à l'anatomie des animaux

articulés, et principalement à celle des Insectes, des Crustacés et des Annélides. Le rapprochement de ces découvertes faites successivement sur les animaux vertébrés et sur les animaux articulés a conduit à des abstractions d'un ordre plus élevé encore, dans lesquelles on compare, parfois même on cherche à assimiler entre eux les différents groupes primordiaux du règne animal, et sous certains rapports les animaux avec les végétaux. Mais comme ces abstractions perdent souvent en évidence ce qu'elles gagnent en étendue, nous nous bornerons pour le moment à rappeler, à cause des rapports intimes qu'elle présente avec le sujet que nous avons choisi, la théorie des zoonites qui assimile les uns aux autres les différents segments du corps dans les animaux vertébrés ou articulés. Nous invoquerons aussi celle de l'homologie des appendices proprement dits chez les animaux articulés, telle que les travaux de MM. Savigny, Milne Edwards, etc., l'ont développée dans plusieurs occasions. Ces appendices, quelle que soit la forme qu'ils revêtent, l'usage auquel ils servent, la partie du corps à laquelle ils sont fixés, sont, comme les zoonites dont ils dépendent, homologues les uns des autres, et ils relèvent tous d'une même condition primitive, comme le font de leur côté les organes appendiculaires des végétaux. La spécialité du développement de chacun d'eux, en vue des conditions qu'il devra remplir pour être utile à l'être vivant, nous rend compte des particularités si nombreuses que leur ensemble présente, lorsqu'on les examine aux différents âges d'une même espèce ou dans les différentes parties de son corps, et chez diverses espèces prises dans une même série.

C'est surtout à la conception rationnelle du squelette de l'Homme et des animaux vertébrés que ces règles méritaient d'être appliquées. Les observations auxquelles elles conduisent donnent à cette étude, si aride et parfois si fastidieuse, lorsqu'elle n'est pas une préparation à l'art médical ou un moyen d'assurer la détermination exacte des espèces vivantes, et surtout celle des espèces fossiles, une sorte de poésie qu'on était d'abord bien éloigné de lui supposer. Cependant le mot de poésie, qui exprime peut-être mieux que tout autre la satisfaction qu'éprouve l'esprit en se

rendant compte de la nature même des parties et de leur mode de formation, ne dit pas assez ce que les données de l'ostéologie rationnelle ont en même temps de positif. Mais c'est précisément ce caractère de positivisme qu'on a contesté aux vues qui nous préoccupent ici, et G. Cuvier a été bien moins favorable encore à la loi des répétitions homologiques qu'à celle des reproductions analogues. Essayant, après tant d'autres auteurs, de traiter à mon tour la comparaison des membres chez les animaux supérieurs, et de développer, sous une forme nouvelle, le grand théorème anatomique de Vicq d'Azyr, je ne devais pas oublier les objections auxquelles il a donné lieu de la part du célèbre auteur des *Leçons d'anatomie comparée.* Suivant lui, « il ne s'agit nullement, dans les ressemblances des extrémités, d'une vaine loi de répétition que leurs différences réfutent suffisamment : c'est par cette facilité à généraliser sans examen des propositions qui ne sont vraies que dans un cercle étroit, que l'on est arrivé à l'établir. Ces ressemblances et ces différences sont également déterminées non par la loi de répétition, mais par la grande et universelle loi des concordances physiologiques et de la convenance des moyens avec le but (1). »

Je ne vois pas comment la loi des concordances physiologiques et je vois encore moins comment la convenance des moyens avec le but réfuteraient la loi des répétitions, et il me semble que ces deux lois se confirment réciproquement bien plutôt qu'elles ne s'excluent.

Pour établir les règles fondamentales auxquelles l'organisme obéit dans ses développements, soit individuels, soit sériaux, les naturalistes étudient les êtres organisés aux diverses époques de leur évolution individuelle et dans les différentes espèces qui composent l'échelle des êtres, en ayant soin de tenir un compte exact des conditions de séjour et d'époque géologique auxquelles chacun d'eux est assujetti. Les écarts tératologiques sont consultés avec autant de soin que les conditions normales. Cette étude ne tarde pas à faire reconnaître qu'un certain nombre de tissus élémentaires, de membranes élémentaires et de parties également

(1) *Anat. comp.*, 2e édit., t. I, p. 343.

élémentaires constituant des organes, fournissent à l'organisme les éléments dont il dispose, et que leur répétition, sous des états plus ou moins différents les uns des autres, donne lieu aux innombrables variations par lesquelles les êtres organisés se distinguent anatomiquement. L'étude des éléments primitifs de l'organisme n'est donc pas moins importante que celle de ses caractères distinctifs, car les ressemblances comme les différences étant bien appréciées, la physiologie des espèces et leur classification méthodique deviennent aussi plus faciles. Les concordances physiologiques ne sont pour ainsi dire que l'appropriation des éléments primitifs de l'organisme aux conditions d'existence qui sont dévolues à chaque espèce ou à chaque âge d'une même espèce, et dont les causes finales nous donneraient le secret, si leur véritable caractère ne nous échappait pas si souvent. La convenance des moyens avec le but nous apprend comment ces moyens sont toujours primitivement les mêmes, mais toujours diversement employés ou diversement répétés, en vue des harmonies particulières auxquelles chaque espèce d'êtres organisés doit concourir. Aussi est-ce en modifiant le nombre des parties élémentaires, leur volume, leurs usages et, d'une manière apparente seulement, leur essence ou leurs connexions, que la nature arrive à des résultats si variés, sans paraître d'abord se répéter. Voilà comment on peut se rendre compte de la convenance des moyens employés avec le but à atteindre. Condorcet ajoutait au passage remarquable que nous avons précédemment emprunté à son analyse du mémoire de Vicq d'Azyr, ces paroles également dignes d'attention : « La nature semble avoir formé les différentes espèces et leurs parties correspondantes sur un seul plan, mais qu'elle sait varier à l'infini, comme elle dirige tous les corps célestes par une seule force, dont l'effet, variant avec les distances, produit toutes les apparences qu'ils nous présentent. »

La recherche des répétitions organiques dans l'ensemble des animaux soit vivants, soit fossiles, et celle des lois qui règlent leurs innombrables variations individuelles ou spécifiques, n'est donc pas une vaine spéculation de l'esprit. Il est vrai que, con-

trairement à la pensée de quelques auteurs, ces répétitions diversiformes ne sont pas soumises au despotisme du nombre, et que les mêmes parties analogues ne se trouvent pas nécessairement reproduites dans les diverses espèces, même pour un même groupe naturel. Les preuves de cette assertion sont aussi nombreuses que concluantes. Au lieu de cette uniformité imaginaire, que l'examen des états successifs sous lesquels se présente un même animal à ses différents âges suffirait seul à démentir, nous sommes conduits à l'établissement d'un certain nombre de types tous semblables entre eux sous certains rapports, mais différents sous plusieurs autres, comme l'ensemble des espèces dont ils représentent l'organisation moyenne. C'est à l'aide de ces types, partout évidents, nulle part réalisés, que nous comprenons la diversité des formes chez les êtres organisés; et comme ils sont purement abstraits, on peut en imaginer pour les genres et pour les familles, comme pour les classes, les embranchements, etc. Alors les dissemblances secondaires des organismes s'expliquent d'une manière satisfaisante, et c'est pour avoir négligé ces principes que les naturalistes se sont souvent égarés au milieu des faits innombrables qu'ils avaient accumulés. En devenant plus rationnelle, la science surmonte la plupart de ces difficultés, et elle crée les formules générales, qui seules peuvent guider les observateurs dans l'appréciation des faits particuliers. Telles sont la théorie actuellement admise en histologie; celle de l'analogie de composition des membranes comparées entre elles; celle du phanère et du crypte; celle des zoonites et de leurs répétitions; celle des appendices homologues et de la répétition des parties dans chacun d'eux; celle des analogies d'organes entre animaux d'espèces ou de groupes différents; celle de la progression chronologique des organismes dans chaque groupe naturel, etc. On doit y rattacher les grands perfectionnements apportés aux règles de la classification naturelle des espèces depuis la fin du dernier siècle, la juste appréciation des écarts tératologiques, et beaucoup d'autres démonstrations non moins savantes, dont la découverte a réellement transformé la science zoologique.

C'est à ces conceptions, dont quelques unes peut-être sont

encore mal assises, mais qui toutes sont susceptibles de perfectionnement, car elles ont l'observation pour base, que nous devons en particulier de comprendre comment tant d'organes, en apparence si différents entre eux chez les animaux vertébrés, ne sont que la transformation diversiforme de quelques parties élémentaires qui se retrouvent sous un état plus simple dans des espèces que l'on regardait autrefois comme formées d'après des règles entièrement différentes.

Quels principes autres que ceux de l'analogie et de l'homologie des parties constituantes de l'organisme ont conduit la science à ces résultats importants? Et si quelques illusions regrettables ont ébloui les naturalistes qui se sont engagés les premiers avec le plus de hardiesse dans la voie indiquée, bien plutôt que tracée par Vicq d'Azyr, ne trouvent-elles pas une ample compensation dans les découvertes dont leurs savantes explorations ont d'autre part enrichi la science. É. Geoffroy, de Blainville et quelques autres, sont, parmi les naturalistes de notre siècle, ceux auxquels l'anatomie doit le plus sous ce rapport, quoiqu'ils aient souvent employé des méthodes différentes, et malgré la divergence fréquente de leurs résultats. Tout en se défiant trop souvent des dangers de l'analogie, et surtout de ceux de l'homologie, G. Cuvier et Meckel ont de leur côté attaqué un grand nombre de difficultés dont la route était embarrassée, et la théorie des analogues leur est redevable de plusieurs démonstrations importantes. Évidemment, il serait bon de constater toujours l'étendue du cercle dans lequel sont vraies les généralisations auxquelles l'observation conduit; mais c'est ce que nous sommes bien éloignés de pouvoir faire constamment. Et s'il faut se garder, comme le conseille Cuvier, de généraliser sans examen, il ne faut pas moins éviter d'examiner sans généraliser. On s'exposerait dans ce cas à faire perdre à l'histoire naturelle les qualités qu'elle doit aux travaux de Buffon et des hommes éminents que nous avons cités dans cette introduction ; et ce sont ces qualités qui lui ont mérité un rang si honorable parmi les autres sciences.

II.

Depuis que le mémoire de Vicq d'Azyr sur la comparaison des membres a été publié, un assez grand nombre d'auteurs se sont occupés du même sujet. Nous rappellerons seulement les noms de quelques uns d'entre eux.

L'un des premiers est M. de Blainville, qui, dans un des savants articles qu'il a rédigés pour le *Nouveau dictionnaire d'histoire naturelle*, a traité brièvement la question, mais seulement pour ce qui regarde la classe des Mammifères (1). M. Flourens l'a résolue, en prenant pour sujet de ses observations l'Homme, les Quadrupèdes et les Oiseaux (2). Plus récemment, MM. Joly et Lavocat, professeurs à Toulouse, s'en sont également occupés, mais pour la main et le pied seulement. Dans leur mémoire intitulé : *Études d'anatomie philosophique*, ils ont cherché à démontrer plusieurs propositions relatives à la composition ostéologique de ces organes.

M. de Blainville avait dit, en 1818, que les membres antérieurs tirant leur système nerveux du cou, on pouvait les regarder comme en étant, pour ainsi dire, les appendices. Dugès, dont l'esprit à la fois observateur et spéculatif savait attaquer avec facilité les plus hautes questions de signification homologique, a traité plusieurs des problèmes qui s'y rattachent. En 1832, il publia les lignes suivantes, que je reproduis textuellement : « ..... Dans un membre à l'état normal, nous voyons aussi la soudure des cinq appendices élémentaires (3) être d'autant plus complète qu'on remonte plus près de leur origine au tronc ; il n'y a qu'un humérus, puis deux os à l'avant-bras, trois à la première rangée du carpe (le pisiforme est un vrai sésamoïde),

(1) Tome XIX, 1818, p. 87. — Voyez aussi l'Introduction à son *Ostéographie des Primates*.

(2) *Mémoires d'anatomie et de physiologie comparée*, t. I, p. 94; et *Ann. des sc. nat.*, 2e série, 1838, t. X.

(3) Appendices qu'il retrouve libres et indépendants chez les Crustacés décapodes.

quatre à la deuxième, cinq au métacarpe, mais encore entourés de chair et de peau ; cinq aussi, mais libres, à chacune des rangées d'os digitaux qui suivent. La fusion originelle de ces cinq appendices ne s'arrête même pas toujours au point que nous montre la conformation de l'Homme ; nous la voyons souder, de proche en proche, les métacarpiens en trois, en deux, en un seul os, soit que les doigts participent à cette réduction, comme chez les Pachydermes, les Ruminants, les Solipèdes, soit qu'ils restent séparés, comme dans les pieds postérieurs des Gerboises et des Oiseaux. Et remarquez que certaines de ces coalescences ne s'opèrent que par les progrès de l'âge, au canon des Ruminants, par exemple (1). » Dugès admet donc que les membres des animaux vertébrés résultent de la soudure de cinq appendices élémentaires, et pour montrer qu'ils ont bien cette quintuple origine, à leur racine comme à leur extrémité digitale, il invoque la disposition du système nerveux qui est fourni aux membres thoraciques par les rameaux du plexus brachial. « Ces troncs nerveux sont, ajoute-t-il, au nombre de cinq de chaque côté ; et de ces cinq paires, quatre appartiennent à la région vulgairement appelée cervicale, une à la dorsale ou thoracique. » Il me semble nécessaire de rappeler ici que l'origine des paires nerveuses qui se rendent aux membres antérieurs fait en même temps reconnaître quels sont les segments vertébraux ou les zoonites auxquels appartiennent ces cinq appendices coalescents dans une si grande partie de leur trajet : c'est ce que j'ai fait remarquer ailleurs en parlant de la position qu'occupent les mêmes membres chez les Chéloniens, et en cherchant à m'en rendre compte (2). Des règles analogues doivent servir de guide lorsqu'on cherche à déterminer à quels segments ou zoonites se rattachent les membres pelviens.

Admettant donc, avec Dugès, la quintuple origine de chaque membre chez les animaux vertébrés, tout en me réservant d'examiner, dans une autre occasion, ce que les Poissons montrent de particulier sous ce rapport, je discuterai ce qu'il y a de fondé dans l'hypothèse relative à la pentadactylie constante des ani-

(1) *Mémoires sur la conformité organique de l'échelle animale*, p. 44.

(2) *Dict. univ. d'hist. nat.*, 1843, t. III, p. 460, art. Chéloniens.

maux mammifères, et comment on peut retrouver au bras et à l'avant-bras les rayons multiples que montre si évidemment la partie dactylo-carpienne ou dactylo-tarsienne des membres. Je constaterai dans la partie terminale, tantôt des coalescences, tantôt des avortements ou même des cas d'absence réelle, et je serai conduit à appliquer ces données à l'étude des autres régions de chaque membre, afin d'assurer la détermination des pièces osseuses qui composent chacune d'elles. Tous les auteurs, et Dugès avec eux, ont été d'accord sur ce point : qu'il n'y a qu'un seul humérus. Je le dis aussi, mais en faisant voir, j'espère, qu'il est unique à la manière du canon des Ruminants, des Gerboises ou des Oiseaux, et que, en réalité, il résulte comme eux de la fusion de plusieurs rayons élémentaires. Il en est de même du fémur. C'est ce que j'appuierai sur des observations faites dans la série des âges et dans la série des espèces. La même composition était plus facile à reconnaître dans les autres parties des membres. Cela posé, je comparerai entre eux les différents rayons osseux, tantôt isolés, tantôt coalescents, dont chacune des parties intermédiaires de chaque membre est formée, savoir : ceux de l'humérus ou du fémur, et ceux de l'avant-bras ou de la jambe. On reconnaîtra, j'espère, que sans affecter les mêmes particularités secondaires que ceux du procarpe ou du protarse, du mésocarpe ou du mésotarse, du métacarpe ou du métatarse, et enfin des doigts, dont la distinction en appendices simples est de plus en plus évidente, ils sont néanmoins formés par des parties élémentaires de même nature. Toutes ces parties peuvent être regardées comme des répétitions d'éléments homologues, différemment modifiés suivant la place qu'elles occupent dans le membre ou la fonction qu'elles y remplissent, et aussi suivant le rang assigné aux espèces dans l'échelle zoologique. On peut donc considérer les membres, aussi bien les antérieurs que les postérieurs, chez l'Homme, les Quadrupèdes et les Oiseaux, comme résultant chacun de la coalescence plus ou moins complète de plusieurs appendices tous unidigités, et qui sont eux-mêmes composés de pièces aussi réellement homologues que le sont entre elles les trois phalanges d'un même doigt. La partie terminale des membres, qui

est précisément formée par ces doigts, montre seule, isolés les uns des autres, les rayons parallèles des membres chez les animaux vertébrés, tandis que dans les animaux articulés, chaque appendice élémentaire présente ce caractère d'indépendance sur toute sa longueur.

C'est donc par l'étude de la partie digitale, et, par conséquent, libre de ces différents appendices, qu'il faut commencer, et il nous a semblé qu'on devait, ainsi que presque tous les auteurs l'ont fait jusqu'à ce jour, compter les rayons digitaux à partir du pouce. On pourrait appuyer cette manière d'envisager les rayons appendiculaires qui entrent dans la composition des membres, sur la position que ces organes occupent dans l'embryon, et plus tard dans le fœtus. On y voit, en effet, que le pouce est placé au premier rang, le membre ayant alors la disposition d'une petite rame verticale dont il forme le bord antérieur. En comptant à partir du doigt auriculaire, qui est, au contraire, placé au bord postérieur de la même rame, on serait conduit à commettre la même erreur que si l'on disait que la côte la plus voisine du cou est la dernière, et que c'est la plus rapprochée des lombes qui commence, au contraire, la série. La position que les membres ont dans l'embryon est, de toutes celles que l'on peut donner à ces organes pour établir la comparaison des pièces qui les composent, celle qui permet d'arriver aux résultats les plus certains.

L'analogie conduit à admettre que chaque membre d'un animal vertébré, au moins dans la classe des Mammifères et dans celle des Reptiles, répond à cinq appendiees élémentaires, dont toutes les parties, pour chaque appendice, peuvent être supposées distinctes les unes des autres, comme elles le sont à la région digitale. Elle nous amène également à penser que toutes les pièces osseuses d'un même appendice élémentaire sont homologues entre elles, comme le sont, par exemple, les vertèbres comparées les unes aux autres, et comme le sont, d'autre part, les articles entrant dans la composition des membres chez un Entomozoaire quelconque. Les doigts, lorsqu'ils sont au nombre de cinq chez les animaux vertébrés, reproduisent, mais seulement pour la partie terminale de chaque membre, la quintuple composition,

qui est, au contraire, tellement dissimulée dans les parties qui précèdent, que les auteurs n'ont jamais songé à en rechercher les traces au delà du carpe ou du tarse. C'est à la démonstration de cette composition typiquement quintuple du membre des Mammifères et de certains autres animaux vertébrés, que j'ai principalement consacré ce travail.

Au moment de l'entreprendre, je dois répéter ce que j'ai déjà dit sur l'impossibilité de retrouver exactement dans toutes les espèces, même dans celles d'une même classe ou d'un même ordre, le même nombre de parties. Il y a pour chaque groupe une condition typique dont la notion peut nous aider à en comprendre les particularités secondaires lorsque nous avons réussi à la saisir; mais cette condition typique est plutôt une conception de l'esprit qu'un fait anatomique, et toutes ses qualités se trouvent fort rarement réunies sur une seule espèce. Prétendre les rencontrer toutes et partout, c'est se placer en dehors des données fournies par l'observation, car le même nombre de parties n'existe pas nécessairement dans l'ensemble des espèces qui sont construites sur un même plan et d'après un même type. Dans un travail de la nature de celui-ci, je ne saurais trop me défendre d'avoir partagé les opinions de quelques naturalistes à cet égard. Je cherche le plan général d'après lequel ont été construits les membres des animaux supérieurs, mais je ne prétends pas que, chez tous ces animaux, ces appendices soient conformés de même, car, tout en relevant d'une même condition générale, ils montrent de grandes différences secondaires lorsqu'on vient à les comparer les uns aux autres. L'étude des rapports et celle des différences ne sont pas, ici plus qu'ailleurs, exclusives l'une de l'autre; mais si l'on n'y apporte une grande attention, il est souvent difficile de maintenir dans une relation convenable les indications qu'elles nous fournissent. C'est ce que j'essaierai de ne pas perdre de vue, quoique le sujet que je traite soit encore assez peu élucidé pour qu'il me soit permis de compter à l'avance sur l'indulgence du lecteur pour les erreurs que ce travail pourrait renfermer.

Je dois aussi, avant d'entrer en matière, dire que, bien que

je me fusse, à plusieurs reprises, déjà occupé de ce sujet, j'y ai été ramené par la lecture de plusieurs mémoires intéressants, mais écrits sous l'influence de conceptions assez différentes, qui ont récemment paru en Angleterre, en Allemagne et en France. Depuis que j'en ai entrepris la rédaction, il m'a été impossible de contrôler certaines idées qui y sont exposées, autrement que par l'étude de la petite collection anatomique dont je dispose ici. Je ne manquerai pas d'étendre mes observations toutes les fois que j'en aurai l'occasion. Quoi qu'il en soit, j'ai cru pouvoir publier immédiatement ce premier aperçu, et j'espère qu'il aura quelque utilité, ne fût-ce que par les vues nouvelles qui s'y trouvent réunies. Je le considère comme la seconde partie du travail dont j'ai commencé la publication, et qui est relatif à la *Morphologie générale des animaux* (1). Je me propose de le faire suivre de plusieurs autres.

III.

La partie terminale des membres est celle dont la conformation s'éloigne le moins du type auquel on est conduit par la recherche des éléments homologues qui concourent à la formation de ces organes.

Cette partie peut se subdiviser en deux régions bien distinctes :

1° La *région digitale*, ou les doigts, dont les trois articles habituels ont été nommés par Chaussier *phalangette*, *phalangine* et *phalange*, suivant qu'ils occupent le troisième, le second ou le premier rang dans cette partie, soit à la main, soit au pied.

2° La *partie carpienne* ou *tarsienne*. Elle est également divisible dans beaucoup de cas, en trois articles, pour chaque rayon, savoir, en commençant par la partie la plus voisine des doigts, d'abord un article *métacarpien* ou *métatarsien*, puis un autre *mésocarpien* ou *mésotarsien*, et un autre *procarpien* ou *protarsien*. Les différents os mésocarpiens ou mésotarsiens constituent la seconde rangée du carpe et du tarse, tels qu'on les décrit dans

(1) Académie de Montpellier, *Mémoires de la section des sciences*, 1848, t. I, p. 191.

les ouvrages d'anatomie humaine, et les procarpiens ou protarsiens en forment la première rangée. Entre eux existe souvent, au pied comme à la main, un os intermédiaire, sur lequel nous reviendrons plus loin.

Les doigts sont habituellement séparés les uns des autres par des divisions de l'enveloppe cutanée, et ils ont une indépendance individuelle plus ou moins grande suivant les espèces. On connaît cependant, même chez les Mammifères, des cas où cette division est moins complète, une palmature qui semble résulter de la persistance de l'enveloppe qui les réunissait chez l'embryon, s'interposant presque aussi complétement entre eux dans beaucoup d'espèces aquatiques de Mammifères et d'Oiseaux, et rappelant ce qui se voit constamment aux os métacarpiens ou métatarsiens. Chez les Siréniens et chez les Cétacés véritables, cette réunion est plus complète; elle devait l'être encore davantage chez les Plésiosaures, et surtout chez les Ichthyosaures, où la similitude des parties conserve une évidence tout à fait en rapport avec l'infériorité organique de ces Reptiles et l'ancienneté de leur apparition sur le globe. Nous constatons cependant un fait important par l'examen des phalanges chez les animaux vertébrés allantoïdiens : c'est que dans aucun d'eux il n'y a de coalescence latérale évidente des os qui les constituent, et par conséquent aucune soudure soit primitive, soit adventive de phalanges appartenant à des doigts différents. Cette circonstance peut être considérée comme une sérieuse objection à l'opinion des auteurs qui ont admis que le doigt du Cheval est formé par la réunion primitive de deux autres doigts répondant à ceux qui constituent la fourche chez les Ruminants. C'est ce que l'on vérifie, si l'on remarque que l'os du mésocarpe ou celui du mésotarse, qui d'ailleurs supportent les canons, également supposés doubles dans la tribu des Chevaux, est le même que celui du doigt médian chez le Tapir, le Rhinocéros, le Daman, etc., et qu'il répond aussi à celui du doigt principal interne chez les Ruminants. Cet os n'est autre que le grand os au pied de devant, et le troisième cunéiforme au pied de derrière. En comptant le doigt du Cheval pour deux, on serait conduit à regarder également

comme double, non seulement le doigt médian des animaux tridactyles de la même tribu (Hipparions et Anchithériums), mais aussi celui des Rhinocéros, des Tapirs et des Damans; et l'on arriverait à cette conséquence inadmissible que le Rhinocéros tétradactyle du Bourbonnais, chez lequel M. de Blainville figure un trapèze, a cinq doigts, non compris celui que pourrait porter ce trapèze, c'est-à-dire le pouce, et que le Daman, dont le trapèze porte un pouce rudimentaire, a six doigts au lieu de cinq seulement. L'hypothèse de la pentadactylie constante des Mammifères est-elle mieux justifiée par l'observation des autres animaux de la même classe? C'est ce que je ne crois pas, bien qu'il résulte évidemment des recherches ostéologiques qu'on a faites dans ces derniers temps, que beaucoup d'espèces qu'on avait signalées comme étant simplement tétradactyles ou tridactyles, dans les ouvrages de zoologie descriptive, ont sous la peau des rudiments osseux du quatrième ou même du cinquième rayon, dont on les supposait privées. M. de Blainville en a publié beaucoup d'exemples nouveaux dans son *Ostéographie.* La démonstration devient même bien plus évidente, si l'on se contente, pour arriver à retrouver ces doigts oblitérés, d'arguer de la présence d'un quatrième et d'un cinquième métacarpien ou métatarsien, quelques rudimentaires qu'ils soient, et parfois même de celle du trapèze ou du premier cunéiforme. Au point de vue rationnel, ce sont bien des traces des rayons digitifères que l'on n'avait pas suffisamment remarquées; mais faut-il conclure de leur présence à celle du doigt qui leur fait suite dans les autres espèces? Non, car un métacarpien n'est pas un doigt, et un mésocarpien mérite encore moins ce nom. Conclure de leur existence à celle du doigt lui-même, n'est-ce pas confondre la possibilité restée virtuelle avec le fait de sa réalisation. Autant vaudrait dire que tous les Mammifères sont quadrupèdes, puisque les Cétacés, que l'on décrit comme privés des membres postérieurs, ont un bassin, et sont par conséquent pourvus de la partie radiculaire de ces appendices.

Je ne crois pas davantage à la nécessité d'admettre, comme on l'a aussi proposé, que les doigts ont constamment trois pha-

langes chez les Mammifères; car il y a des rayons élémentaires qui ont leur partie carpienne ou tarsienne, et qui manquent évidemment de phalanges; et, au contraire, certains animaux de la même classe, sans parler des Oiseaux et des Reptiles, peuvent avoir un nombre de ces articles osseux plus ou moins supérieur à celui de trois. Tout le monde sait, en effet, que c'est le cas de certains doigts chez les Cétacés, et que, en même temps que ces doigts ont plus de phalanges que d'habitude, ceux qui leur sont latéraux peuvent en avoir moins que chez les espèces terrestres. C'est ce que l'on vérifie très bien sur les figures que Cuvier et MM. Eschricht et Mettenheimer ont données de la patte osseuse des Cétacés. Le dernier de ces observateurs montre, par exemple, que le métacarpien pollicial du *Delphinus globiceps* ne porte qu'une seule phalange non épiphysée; que celui de l'index en a trois qui sont dans le même cas; celui du médius huit; celui de l'annulaire treize, et celui de l'auriculaire une seulement. Dans ces animaux, et surtout dans les énaliosauriens qu'ils ont remplacés au sein des mers, les phalanges sont aussi semblables entre elles que peut le désirer la théorie, et leur homologie n'est pas douteuse. Toutefois leur nombre s'est notablement accru; on leur trouve, au contraire, plus de diversité dans la plupart des espèces supérieures, et chez quelques unes leurs modifications secondaires sont assez importantes. Comme elles pourront nous aider plus tard à reconnaître certaines modifications analogues survenues dans les éléments propres aux autres parties des membres, nous rappellerons aussi, comme exemples, la forme qu'elles affectent chez le Cheiromys, chez les Chéiroptères et chez les Ptérodactyles, parce qu'on a moins de peine à reconnaître chez ces animaux que chez beaucoup d'autres comment s'opère l'appropriation des moyens mis à la disposition de l'organisme avec les fonctions que celui-ci doit remplir; et, par conséquent, à montrer que la loi des répétitions organiques n'est en rien contredite par celle des concordances physiologiques.

Il est d'ailleurs bien reconnu que, dans l'embryon, la main et le pied ne diffèrent pas encore l'un de l'autre d'une manière sensible. L'embryon humain ou celui du Chien, des Rongeurs, etc.,

se ressemblent sous ce rapport, et les observations de M. Agassiz (1), aussi bien que les miennes (2), sur l'embryon des Chauves-Souris, confirment cette remarque de M. Müller, que, dans les animaux de la même classe, et sans doute aussi dans ceux de plusieurs autres, la forme primitive des membres est à peu près la même, que ce membre doive plus tard servir à la natation, à la reptation, à la marche ou au vol (3). La succession des développements qui s'y opèrent ultérieurement suivant des directions différentes réalise les nombreuses modifications par lesquelles les divers groupes relevant d'une même forme typique se distinguent ensuite si facilement les uns des autres.

L'absence complète, dans l'état normal, de coalescence aux pièces osseuses qui composent les doigts, laisse aux cinq rayons élémentaires, lorsqu'ils existent dans cette partie du membre, un caractère d'indépendance que nous ne leur retrouverons que bien rarement dans les divisions auxquelles celle-ci fait suite. C'est également à la région digitale des membres que le nombre typique chez les Mammifères et les Reptiles, c'est-à-dire le nombre cinq, s'observe le plus fréquemment. Mais si la présence de ces cinq doigts est fréquente, nous avons vu qu'elle était loin d'être constante, et que leur développement relatif variait beaucoup. Il en est incontestablement de même pour les régions carpienne ou tarsienne, le métacarpe et le métatarse compris. Une nouvelle cause de déviations au type rationnel intervient ici, et cette cause ajoute ses effets à celles que nous avons déjà vues opérer. C'est la coalescence, c'est-à-dire la réunion par soudure ou par fusion de certains éléments qui, à un âge moins avancé ou dans des espèces ayant un rang inférieur dans la même série, se montrent plus ou moins distincts. Le canon des Ruminants (4) et

(1) *Archives de la Bibl. univ. de Genève*, 1850, p. 194.

(2) *Bullet. des séances de l'Acad. des sc. de Montpellier*, 1853.

(3) *Manuel de physiologie*, t. II, p. 726.

(4) C'est cet exemple que Fougeroux avait étudié, en prouvant dans son mémoire, lu à l'Académie des sciences en 1772, que chez les Ruminants le canon, jusqu'alors considéré comme un os unique, résulte de la soudure de deux métacarpiens ou métatarsiens qui sont distincts l'un de l'autre dans le fœtus, et com-

celui des Gerboises ou des Oiseaux sont les exemples les plus remarquables que l'on puisse en citer pour la partie terminale des membres. Il y en a d'analogues au mésocarpe et au mésotarse, ainsi qu'au procarpe et au protarse ; mais je ne sais s'il en existe autant qu'on serait conduit à le dire, en admettant que l'os de la rangée mésocarpienne ou mésotarsienne, qui appartient au même rayon que le doigt auriculaire (protocarpe et prototarse de MM. Joly et Lavocat), est soudé, celui du mésocarpe à l'unciforme, et celui du mésotarse au cuboïde, toutes les fois qu'il n'existe pas d'une manière indépendante, et c'est le cas le plus fréquent. Avant d'affirmer qu'il en soit réellement ainsi, ne serait-il pas utile de constater, au moins dans un certain nombre d'espèces bien choisies, que l'unciforme se développe bien par deux points d'ossification, un pour le cinquième et l'autre pour le quatrième rayon digitifère, et qu'il en est de même pour le cuboïde ? Dans

parables à ceux qui portent les deux doigts principaux des Cochons et des Sangliers. On trouve dans l'analyse que Condorcet a donnée de ce travail dans l'*Histoire de l'Académie pour* 1772, deux réflexions intéressantes. La première a rapport à l'influence que cette remarque peut avoir sur les travaux des anatomistes auxquels, est-il dit, elle ouvre une nouvelle carrière. L'autre a trait aux rapports naturels qu'ont entre eux les bisulques, avec ou sans canon, qui sont donnés ici, comme l'avait d'ailleurs fait Aristote, comme animaux d'un seul et même groupe. Ce phénomène singulier de la formation du canon « a lieu dans les os de la jambe de tous les animaux à pieds fourchés que nous connaissons, si cependant on en excepte le Cochon et le Sanglier, qui sont, pour ainsi dire en passant, les seuls de *cette classe* qui ne ruminent point, du moins pour les animaux de nos contrées. » Il est remarquable que depuis que ce passage a été écrit, on a observé que les deux métatarsiens principaux se soudaient en partie sous la forme d'un canon dans un genre de bisulques non ruminants, les Pécaris; et que, au contraire, les deux os du canon restent disjoints dans une espèce de véritables Ruminants appartenant à la tribu des Chevrotains : c'est le *Moschus aquaticus* de l'Afrique intertropicale. L'étude des Mammifères fossiles qui se relient aux Sangliers d'une part et de l'autre aux Chevrotains ou aux Chameaux est venue démontrer qu'une liaison encore plus intime existe entre les bisulques qui ruminent et ceux qui ne ruminent pas. C'est ce qui nous a conduits, M. Owen et moi, à ne faire de ces animaux qu'un seul et même ordre, lequel se distingue par plusieurs caractères importants de celui des Pachydermes herbivores : animaux avec lesquels les bisulques non ruminants ont cependant été classés par tous les auteurs modernes.

des fœtus fort peu avancés de Chauve-Souris, je ne vois aucun élément ossifiable en dehors du cuboïde; et dans les espèces, comme le Castor, où il y a précisément un os au côté externe de l'unciforme, on ne remarque pas que celui-ci diffère sensiblement de celui des autres animaux du même ordre, chez lesquels l'os mésocarpien du cinquième doigt existerait à l'état coalescent. La même réflexion est applicable à l'os du pied (prototarsien, Joly et Lavocat) qui répondrait à ce procarpien. Dans le Glouton où il paraît exister (1), c'est bien plutôt un os sésamoïde. D'après quelques auteurs, parmi lesquels je citerai MM. Joly et Lavocat, il y aurait dans la Taupe cinq os à chacune des rangées proto et mésocarpiennes. Mais ce n'est pas ainsi que M. de Blainville les décrit dans son *Ostéographie*, et je n'y vois comme lui que les pièces ordinaires à la première rangée : ce sont, outre l'os falciforme, et à part le pisiforme, le scaphoïde, le semi-lunaire et le pyramidal. Le scaphoïde et le semi-lunaire subcoalescents affectent ici une forme qui méritait d'être signalée, leur surface radiale offrant la plus grande ressemblance avec la poulie, par laquelle l astragale, et plus particulièrement celui des Pachydermes herbivores, s'articule avec le tibia. Les os de la seconde rangée sont le trapèze, le trapézoïde, le grand os et l'unciforme. Au-dessus du scaphoïde et du grand os, et au-dessous au contraire du scaphoïde, existe, comme le dit M. de Blainville, l'os nommé intermédiaire dans les Singes et dans les Rongeurs. Au bord interne du trapèze est un petit sésamoïde, qui est peut-être le cinquième os de Meckel. Le mésocarpe des Tortues a cinq os bien évidents, et dont chacun répond à l'un des cinq doigts. La rangée mésocarpienne des Chélonées est aussi de cinq os et non de sept, comme on l'a dit, et chacun de ces cinq os porte également un doigt. A la rangée mésotarsienne, il n'y a, comme chez les Mammifères, que quatre os, le cuboïde répondant à la fois au quatrième et au cinquième orteil. Nous parlerons plus loin du procarpe, qui est très singulier dans beaucoup de Reptiles.

En revoyant, avec les idées que j'expose dans ce mémoire, le

(1) Blainv., *Ostéogr. des Mustela*, pl. XII.

parallélisme établi entre les os des deux rangées du carpe et ceux des deux rangées du tarse qui précèdent le métacarpe et le métatarse, il m'a semblé qu'on pouvait faire plusieurs changements à la classification qu'en a donnée autrefois M. de Blainville, et j'ai cherché à établir quelques rapprochements nouveaux. Dans son article sur l'*Organisation des Mammifères*, M. de Blainville s'exprime ainsi : « Le tarse, partie intermédiaire, analogue au carpe, n'est jamais composé de plus de sept os également sur deux rangées ; le pisiforme ou hors de rang, se soudant constamment avec l'analogue du semi-lunaire, qui porte ici le nom de *calcanéum ;* l'astragale est le scaphoïde ici disposé autrement et placé sur les autres ; le scaphoïde est l'analogue du cunéiforme (1). Quant à la deuxième rangée, elle offre beaucoup moins de différences, et les analogues sont beaucoup plus aisés à retrouver : ainsi le premier cunéiforme est le trapèze, le deuxième le trapézoïde, le troisième le grand os, et enfin le cuboïde, qui s'articule également avec les deux derniers doigts, est l'os cunéiforme, qui offre aussi ce caractère (2). » Le *calcanéum* ne saurait être assimilé seulement au pisiforme et au semi-lunaire réunis ; il se laisse bien mieux comparer à la fusion de ce pisiforme avec le cunéiforme ; et, en effet, le bord antérieur du pyramidal porte l'unciforme (l'analogue du cuboïde), et l'unciforme porte les quatrième et cinquième doigts, comme le cuboïde porte les quatrième et cinquième orteils. Des trois doigts restant à chaque extrémité, le médius est suivi dans le mésocarpe par le grand os et dans le procarpe par le semi-lunaire, comme au mésotarse le troisième orteil par le troisième cunéiforme répondant au grand os. Le doigt indicateur est continué dans le carpe par le métacarpien qui le porte, par le trapézoïde et par le scaphoïde. Le deuxième cunéiforme est bien évidemment, comme le dit M. de Blainville, l'os qui correspond au trapézoïde. Ces os sont les articles mésotarsien et mésocarpien du second orteil ou de l'index. De même le premier cunéiforme répond au trapèze, et l'un et l'autre sont à la seconde rangée l'os du rayon pollicial. C'est ainsi que MM. de Blainville, Joly et La-

(1) Le pyramidal ou triquètre.

(2) *Nouv. Dict. d'hist. nat.*, 1818, t. XIX, p. 92.

vocat, et tous les auteurs avec eux, ont compris la signification de ces pièces. Mais le même degré d'évidence ne se retrouve pas dans la comparaison faite par M. de Blainville de l'os cunéiforme de la main avec le scaphoïde du pied. Ce dernier porte les trois cunéiformes, c'est-à-dire des os appartenant aux trois premiers doigts, tandis que le cunéiforme de la main supporte l'unciforme; ce qui le fait répondre à l'un des deux derniers doigts (annulaire et auriculaire), sinon à tous les deux. C'est là un caractère fort différent de celui que nous montre le scaphoïde du pied. Ce que j'ai dit plus haut de la disposition du scaphoïde et du semi-lunaire à la main de la Taupe me porte à penser que, malgré son apparence unique, l'astragale correspond à ces deux os, et cette opinion acquiert un plus grand degré de probabilité, si l'on se rappelle que les connexions de l'astragale sont précisément analogues à celles du semi-lunaire et du scaphoïde réunis.

MM. Joly et Lavocat rattachent, comme nous l'avons fait plus haut, le pyramidal au même rayon que l'unciforme, c'est-à-dire au rayon du doigt annulaire; et pour eux, le scaphoïde du pied est l'os correspondant au scaphoïde de la main. L'un et l'autre de ces scaphoïdes, et l'os que ces auteurs supposent uni à la partie interne de chacun, relèvent des mêmes rayons que le pouce et l'indicateur. Cependant il existe à la main de beaucoup de Quadrumanes et de Rongeurs un os supplémentaire, dit *os intermédiaire* du carpe, que je crois retrouver aussi dans le carpe des jeunes Carnivores, mais soudé sous le scaphoïde et le semi-lunaire ici coalescents (1). Cet os intermédiaire, dont la grandeur varie suivant les espèces, est touché en arrière par le scaphoïde et le semi-lunaire, et en avant par le trapézoïde et le grand os. Ceci le met en rapport avec les deuxième et troisième rayons digitifères, comme le scaphoïde du pied l'est non plus seulement avec les deux rayons correspondants, mais avec eux et avec celui du pouce. Je suis donc porté à penser que ces analogies de connexion, qui

(1) Il existe dans plusieurs autres animaux Mammifères, et de nouvelles recherches le feront certainement retrouver dans un bien plus grand nombre. Je l'ai signalé plus haut dans le carpe de la Taupe, d'après M. de Blainville. On le voit aussi dans celui des Sauriens.

n'ont pas encore été signalées, mériteraient d'être examinées avec détail, car elles semblent décider de l'homologie de ces deux os ; et sans affirmer qu'elles doivent trancher la question dans le sens que j'indique, j'ai cru convenable de les proposer aux anatomistes qui reprendront cet intéressant sujet. Cette réserve est d'autant plus nécessaire, que M. Flourens, dans son important travail sur le parallèle des extrémités, exprime une opinion qui concilierait la nôtre et celle qu'ont acceptée MM. Joly et Lavocat. Après avoir comparé le scaphoïde du pied à celui de la main, le savant secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences ajoute que : « dans les Singes où le carpe a neuf os, deux os du carpe répon- » dent à l'astragale (le semi-lunaire et le surnuméraire ou inter- » médiaire), comme deux au calcanéum (le pyramidal et le pisi- » forme). » Cuvier considérait cet os intermédiaire comme un démembrement du grand os. Cette opinion pourrait être également vraie , mais il faudrait admettre que chez l'Homme et les Singes qui s'en rapprochent le plus (1), l'os intermédiaire est soudé à la face supérieure de ce grand os , dont il augmente d'autant le volume.

Je terminerai ce qui a trait aux analogies des os propres aux deux premières rangées du carpe avec ceux du tarse , par une remarque sur le pisiforme , que depuis longtemps on a comparé au calcanéum. Vicq d'Azyr les attribuait l'un et l'autre à la première rangée , mais sans faire attention qu'en décomposant le calcanéum en deux, représentés à la main par le pisiforme et le semi-lunaire ou le pyramidal, peu importe en ce moment , on donne à la première rangée carpienne deux os successifs, ce qui n'est pas un moindre inconvénient que de rapporter également à une même rangée tarsienne l'astragale et le scaphoïde, également situés en succession longitudinale (2). Le pisiforme est regardé

(1) Ce sont l'Orang-Outang , le Chimpanzé et le Gorille.

(2) Quoi qu'il en soit, il ne m'a pas paru nécessaire de regarder l'os intermédiaire du carpe comme indiquant une rangée différente de celle que les auteurs admettent , et je reste dans la même réserve pour le scaphoïde, qui le représente au tarse. Le premier de ces os remonte d'ailleurs plus ou moins entre les deux procarpiens dans beaucoup de Sauriens , et chez ces Reptiles il n'y pas de scaphoïde distinct au pied de derrière.

par Dugès comme un os sésamoïde ; mais un sésamoïde est compris dans le tendon d'un muscle, et séparé par ce tendon du reste du squelette. C'est ainsi que se présente la rotule tibio-fémorale, aussi bien que le sésamoïde rotuliforme du triceps olécrânien des Chauves-Souris, des Sauriens et du Pipa (1). Le pisiforme, pas plus que le calcanéum, ne montre cette disposition, et quand on voit sa forme et ses connexions dans les Chrysochlores, on ne saurait en avoir cette idée.

Les coalescences des os composant les deux premières rangées carpiennes et tarsiennes sont, comme celles du métacarpe et du métatarse, faciles à confondre avec les disparitions d'os par absence totale ou par extrême diminution du volume, et les ostéographes sont bien loin d'avoir fait connaître dans un assez grand nombre d'animaux les particularités, soit spécifiques, soit propres aux différents âges d'une même espèce, qui seraient indispensables pour établir à cet égard une théorie définitive. Il n'est pas douteux que de nouvelles observations ne changent notablement les résultats obtenus jusqu'à ce jour ; mais je n'ai pas en ce moment la possibilité de vérifier un certain nombre des points qui s'y rattachent, et de faire toutes les observations nouvelles qui seraient capables de jeter plus de lumière sur cette question.

Parmi les cas évidents de coalescence fournis par la première et la seconde rangée, je citerai seulement, à la main, la réunion du scaphoïde au semi-lunaire chez les Carnivores, chez beaucoup de Rongeurs, etc., et la soudure de l'unciforme au scaphoïde chez le Bœuf, etc., parmi les Ruminants, quoique les deux mêmes os soient distincts dans les genres Chameau et Lama. Les Reptiles sont sujets, comme les Mammifères, à de nombreuses variations dans la coalescence ou le nombre des os de la partie terminale de leurs membres. J'ai fait à ce sujet quelques observations nouvelles, que je crois devoir rapporter brièvement.

Nous voyons cinq os mésocarpiens dans les Tortues et dans la très grande majorité des Sauriens, tandis qu'il n'y en a qu'un

(1) Le Manchot a deux sésamoïdes rotuliformes au coude ; chacun d'eux glisse sur l'une des gorges présentées par l'humérus à sa partie postérieure qui est saillante au-dessus du cubitus.

dans un des genres appartenant à ce dernier ordre, celui des Caméléons. Mais, pour comprendre la disposition du carpe chez ces derniers, il faut avoir pris d'abord une idée exacte des caractères qu'offre la même région dans les autres Sauriens.

Dans les animaux actuels de cet ordre, il y a, outre le pisiforme, beaucoup moins différent d'un sésamoïde que celui des Mammifères, deux os procarpiens, dont l'un s'articule avec le radius et l'autre avec le cubitus. Celui-ci est l'os cubital de Cuvier (*Ossem. foss.*, tome V, part. 2, p. 297); l'autre est le radial du même auteur. Dans un individu encore jeune du genre Uromastyx ou Fouette-queue, l'os cubital me paraît évidemment double, et ses deux éléments constituants sont reconnaissables parce que leur fusion en un seul os n'est pas encore achevée. L'élément interne de cet os est fourni par le pyramidal, et l'externe représente l'os procarpien du doigt auriculaire, que MM. Joly et Lavocat supposaient être le pisiforme chez les Mammifères. L'os radial est l'analogue du scaphoïde et du semi-lunaire des Mammifères ici réunis, comme ils le sont souvent aussi chez ces derniers. Le radial du Fouette-queue est très mince, et ne montre aucune trace de sa double origine; dans le Varan, où cet os a une plus grande épaisseur, je ne la vois pas non plus. Cuvier décrit un os intermédiaire dans le Lézard; j'en trouve également un dans le Fouette-queue, dans le Varan, dans l'Anolis, dans le Gecko à gouttelettes, etc. Celui du Gecko remonte davantage entre le cubital et le radial, et il ressemble plus au vrai semi-lunaire. Dans le Caméléon, les mêmes parties semblent d'abord très différentes. Le pisiforme paraît représenté par la plaque sous-carpienne, comme dans le Phrynosome; l'os intermédiaire est remonté entre le radial et le cubital qui sont assez courts, et la pièce que Cuvier regarde comme étant cet os intermédiaire doit être assimilée à la réunion des cinq os mésocarpiens, qui sont distincts, au contraire, dans tous les autres Sauriens que j'ai examinés. La rangée qui vient ensuite dans le Caméléon se compose des métacarpiens, tous articulés par leur base avec l'os dont il vient d'être question, et dont les deux éléments latéraux, portant l'un le premier, l'autre le cinquième de ces métacarpiens, n'ont pas été entièrement dis-

simulés par la coalescence. Cuvier regardait les cinq os, que nous nommons ici les métacarpiens, comme analogues aux cinq mésocarpiens des Lézards, et il disait qu'ils sont plus longs parce qu'ils comprennent aussi les os du métacarpe ou qu'ils leur sont soudés. Mais il n'est pas nécessaire de recourir à cette explication ; et ce qui prouve que les os que nous appelons métacarpiens méritent bien ce nom, et ce nom seulement, c'est qu'ils ont précisément la même forme et les mêmes connexions que les os du pied, que Cuvier décrit dans la même espèce comme étant les métatarsiens. Les phalanges que portent les vrais métacarpiens des Caméléons sont d'ailleurs en même nombre pour chacun des doigts que celles des orteils.

Le tarse des Sauriens n'est pas moins remarquable : il possède d'abord les deux os protarsiens que Cuvier appelle tibial et péronien, et qui reproduisent exactement le radial et le cubital de la main, sauf qu'ils se soudent l'un à l'autre au moyen d'une suture qui ne s'efface avec l'âge que dans certaines espèces. Ces deux os peuvent être regardés, l'un comme le calcanéum et l'autre comme l'astragale, malgré la différence de formes qu'ils présentent avec ces pièces, telles qu'on les observe chez la plupart des Mammifères. Sous leur ligne de jonction est une petite épiphyse qu'on pourrait regarder comme un rudiment de l'os scaphoïde, répétant au pied l'os intermédiaire du carpe. Viennent ensuite deux os, ceux que Cuvier décrit à la seconde rangée, que nous appelons la rangée mésotarsienne. Ce sont le troisième cunéiforme, portant le troisième métatarsien et le cuboïde continué dans son propre rayon par le métatarsien du quatrième orteil. Un os soudé en manière d'épiphyse, sous le bord inféro-interne de l'os tibial, est sans doute un équivalent très réduit des premier et second cunéiformes, et il donne, en effet, une insertion au premier et au second métatarsiens. Dans le Caméléon, les cinq os métatarsiens s'articulent sur un os sphérique à peu près semblable à celui qui constitue le mésocarpe, mais de moindre dimension ; cet os est, d'autre part, en rapport avec les deux protarsiens par sa face supérieure. Dans les Sauriens ordinaires, le mésotarsien du cinquième orteil est, en général, soudé au mésotarsien de ce rayon,

dont il forme la grosse tête supérieure ; mais, chez le Gecko à gouttelettes, c'est un os à part, simplement articulé avec ce métatarsien, ce qui doit le faire reconnaître comme étant bien le mésotarsien du même orteil. Outre le cuboïde ordinaire, il existe donc chez les Sauriens un second cuboïde (hexotarsien, dans la nomenclature de MM. Joly et Lavocat), mais ordinairement il fait corps avec le cinquième métatarsien. Ceci nous explique pourquoi la prétendue tête de ce métatarsien, au lieu de se souder avec le cuboïde véritable par sa face supérieure, s'articule latéralement chez ces animaux avec cet os, qui reste spécialement affecté au quatrième métatarsien.

Ces faits nouveaux et beaucoup d'autres, dont on trouvera le détail dans les ouvrages de Cuvier, de Meckel, de Blainville, d'Owen, etc., nous montrent que, chez les animaux d'une même classe ou d'un même ordre, la coalescence des parties est plus fréquente dans certains genres que dans d'autres. Les groupes où on la voit d'une manière plus évidente sont le plus souvent supérieurs à ceux de la même série chez lesquels on ne l'observe pas. Il en est souvent ainsi de l'absence de certaines autres pièces, surtout lorsque ces pièces, d'abord apparentes chez le fœtus ou bien distinctes les unes des autres au même âge, disparaissent plus ou moins complétement à une époque ultérieure du développement, soit par dégénérescence, soit par résorption. De semblables modifications ont été souvent regardées comme des arrêts de développement ; mais, en y réfléchissant, on ne tarde pas à reconnaître qu'elles ont un caractère opposé, puisqu'il arrive le plus souvent que les pièces qui seront incomplètes plus tard ou qui se souderont à d'autres, ont commencé par être entières et bien distinctes. Il n'est pas possible d'expliquer autrement pourquoi on les observe avec ce dernier caractère à un âge moins avancé de la même espèce, ou bien encore à tous les âges et avec tout leur développement typique dans des espèces inférieures appartenant au même groupe naturel que celles qui paraissent en être privées (1).

(1) Parmi ces espèces inférieures, il en est qui sont propres à la nature actuelle ; mais la plupart appartiennent à des époques géologiques antérieures à la

C'est ainsi que nous avons vu certains Rhinocéros miocènes avoir quatre doigts complets, et de plus un mésocarpien pollicial rudimentaire, tandis qu'on ne compte que trois doigts entiers aux Rhinocéros actuels. De même aussi, les Hipparions et les Anchithériums, les premiers miocènes, les seconds miocènes et priocènes, ont trois doigts complets. Cependant, chez les espèces actuelles de la même tribu qu'eux ou les *Equi*, les deux doigts que portent les stylets dans les Hipparions et les Anchithériums avortent normalement. La coalescence des os métatarsiens des Oiseaux est aussi en rapport avec la supériorité organique qui leur donne un rang élevé parmi les Ovipares; et l'on doit remarquer qu'en même temps que la triple composition du canon de leurs pattes postérieures est difficile à reconnaître, même dans le fœtus (1), elle devient évidente chez les dernières espèces de cette classe, et, en particulier, chez les Manchots, dont le métatarse raccourci laisse voir distinctement les trois os qui entrent dans sa composition.

nôtre. Les Reptiles de l'époque secondaire, comparés aux Reptiles modernes, sont très curieux à étudier sous le même rapport.

(1) Chez l'Autruche d'Afrique, la poulie apophysaire du métatarsien interne manque aussi bien que les phalanges qu'elle supporte dans le Nandou et les Casoars. Les deux doigts répondent aux deux doigts bisulques du Sanglier et des Ruminants; le plus fort est le médius, et la partie inférieure de son métatarsien acquiert un développement proportionnel. Le métatarsien interne, ou celui du doigt annulaire, quoique moins fort, l'emporte notablement en dimension dans la même partie sur le métatarsien privé de doigt. Supérieurement, les deux métatarsiens latéraux sont égaux, et le médian, qui est très resserré entre eux en avant, forme en arrière la crête postérieure du canon. Ces particularités sont faciles à constater sur le squelette d'un fœtus d'Autruche africaine que j'ai retiré de son œuf. Chez les oiseaux à pieds tétradactyles, le doigt qu'on appelle le pouce mérite bien ce nom, et ne répond pas, comme on pourrait le croire, au petit orteil des Quadrupèdes, car il a son insertion au bord interne des métatarsiens réunis en canon, et il constitue, pour ainsi dire, un pouce opposable. Le doigt qui manque aux Oiseaux est le cinquième orteil du pied des Mammifères.

IV.

Ces coalescences deux à deux (Ruminants) ou trois à trois (Gerboises, Oiseaux) des éléments osseux de la région métatarsienne, et, dans certains cas, la disparition de certains autres éléments à la même région ou à d'autres régions encore dans la partie terminale des membres, nous conduisent à rechercher si des règles analogues ne président pas à la formation, en apparence très différente, de l'avant-bras ou de la jambe, ainsi qu'à celle du bras et de la jambe, et si les os qu'on y décrit comme simples ne seraient pas eux-mêmes le résultat de la fusion de plusieurs éléments.

Tout os long, tel que l'anatomie physiologique nous le fait connaître, est ou peut être composé de trois parties, savoir : son corps, appelé aussi diaphyse, et ses épiphyses ou extrémités. Celles-ci sont, pendant un certain temps, soit dans la vie fœtale, soit, plus fréquemment encore, dans le jeune âge, des pièces à part, facilement séparables de la diaphyse dont elles sont même isolées par une lame de périoste. Mais il n'y a pour chaque os qu'une épiphyse à chacune de ses extrémités, quelquefois même une seule des extrémités semble en présenter ; aussi lorsqu'il y a deux épiphyses à l'un des sommets de l'os, comme au canon des Ruminants, est-on conduit à supposer que la diaphyse n'est elle-même que la fusion de deux autres, ou bien encore que l'une de ces diaphyses a disparu, car la présence d'épiphyses supplémentaires doit faire soupçonner une multiple origine. On peut également admettre qu'ici comme au canon, l'épiphyse a échappé plus longtemps à la coalescence que les diaphyses ont déjà éprouvée. De même aussi, trois épiphyses à l'extrémité d'un os en apparence unique doivent être regardées comme un indice de la triple composition originelle de cet os. C'est du moins une supposition que les trois épiphyses trochléennes du canon des Oiseaux, seules traces ordinaires de la triple origine qu'on retrouve à la diaphyse par l'étude du développement, nous autorisent à faire.

L'avant-bras, comme la jambe, est en apparence composé de

deux os principaux. Mais ces deux os ne sont pas toujours développés dans les mêmes proportions, et, dans quelques cas, il semble que l'un d'eux ait disparu, au moins en partie. Cet os, qui s'efface plus ou moins complétement dans un certain nombre d'espèces, ne suit pas dans la diminution de son volume une progression régulièrement décroissante, à mesure que l'on passe d'une espèce plus élevée à une qui le soit moins. Beaucoup de Mammifères inférieurs, et particulièrement les Marsupiaux, les Édentés et les Monotrèmes, ont le cubitus ou le péroné plus forts et plus complets que la plupart des Ongulés, des Carnivores et même des Quadrumanes. Nous voyons aussi le péroné des Sauriens être plus développé que celui des Oiseaux qui leur sont supérieurs. De même encore dans la tribu des Équidés, que nous avons déjà citée à propos de la disparition des doigts, le cubitus et le péroné deviennent plus distincts et plus complets si nous passons du genre *Equus* à celui des Hipparions, et de celui-ci à celui des Anchitériums, qui ont aussi un plus grand nombre de doigts. Le cubitus des Ruminants se soude plus ou moins avec le radius. Leur péroné est le plus souvent réduit, dans sa partie inférieure, à un petit os appliqué contre l'épiphyse inférieure du tibia, et formant la malléole externe ; c'est ce petit os que l'on a nommé l'os péronien. M. de Christol, qui a étudié (1) dans la tribu des Équidés les espèces actuelles et celles que l'on ne connaît qu'à l'état fossile, a fait voir qu'il y avait aussi chez les Chevaux proprement dits un os péronien et un os cubital inférieurs, toujours plus ou moins intimement soudés avec la partie tarsienne ou carpienne du radius ou du tibia. M. Lavocat (2) est arrivé par la seule considération des espèces actuelles au même résultat.

M. de Christol voit dans ce fait, à l'avant-bras et à la jambe, chez le Cheval, un arrêt de développement. A mon sens, l'opinion contraire est celle qu'il faudrait en avoir, et je suis bien persuadé que si l'on recherchait la disposition de ces os cubitus et péroné dans le fœtus du Cheval ou de l'Ane, on les trouverait plus com-

(1) *Bulletin de la Soc. géol. de France*, 2e série, année 1852, p. 256. — *Comptes rendus hebd. de l'Acad. des sc.*, t. XXXV, p. 61.

(2) *Comptes rendus hebd. de l'Acad. des sc.*, t. XXXV, p. 61.

plets qu'ils ne le sont à un âge plus avancé. J'ai vu dans le Vespertilion mystacin un cas de ce genre pour le cubitus, que l'on suit dans toute sa longueur chez le fœtus, et qui est réduit chez l'adulte à deux petites pièces osseuses, l'une supérieure, l'autre inférieure, séparées entre elles par un long intervalle, et fixées l'une et l'autre à la partie terminale du radius avec laquelle elles sont en rapport.

Le premier état de ces os est donc plus conforme à la condition typique que leur état définitif, et la résorption qui s'opère dans leur masse n'est ni un arrêt de développement, ni, comme on l'a dit aussi pour beaucoup de cas analogues, un fait de dégradation. S'il en était ainsi, l'état embryonnaire serait supérieur à l'état adulte, et les espèces actuelles arriveraient à un degré de développement moindre que celles appartenant au même groupe naturel qui les ont précédées géologiquement, ce qui est contredit par l'observation. De même en entomologie, on serait conduit à considérer comme supérieures les espèces dont les segments, tous plus ou moins uniformes, sont bien distincts entre eux, et comme inférieures celles qui les ont coalescents dans certaines parties du corps et diversiformes. La Chenille serait alors un état plus parfait que le Papillon ; le Myriapode serait supérieur à l'Insecte coléoptère, et le Lombric ou le Naïs devrait être placé avant le Chétopode hétérocricien, ce qui n'est pas plus admissible, si l'on compare sous tous les autres rapports l'organisation de ces animaux. Il est bien évident, au contraire, que la diversité adventive des éléments homologues est un caractère de supériorité que la classification doit exprimer dans chacun des groupes où cette diversité se produit.

Si nous cherchons maintenant à déterminer à quels rayons digitifères répond chacun des os de l'avant-bras ou de la jambe, voici les résultats auxquels nous arriverons : le radius, qui est en rapport, par son extrémité supérieure, avec la trochlée humérale, ou même avec la trochlée et le condyle, comme dans les Mammifères ruminants, est, à l'avant-bras, la continuation de l'humérus, et il répond à deux ou trois rayons digitifères. C'est aussi ce que nous montrent les relations de son extrémité car-

pienne avec les deux premiers os du procarpe : le scaphoïde et le semilunaire. Ceux-ci sont précédés, au mésocarpe, par le trapèze, le trapézoïde et le grand os; au métacarpe, par les trois premiers métacarpiens, et, à la partie digitale, par les doigts de chacun de ces trois métacarpiens, savoir : le pouce, l'index et le médius. Le cubitus appartient incontestablement au même rayon que le pyramidal, qui est continué lui-même par l'unciforme, par le quatrième métacarpien et par le doigt annulaire. L'examen du squelette des Pachydermes et de beaucoup d'autres Mammifères semble mettre ce fait hors de doute. Quant au rayon antébrachial du cinquième doigt, on démontrera peut-être que c'est le pisiforme, et que cet os appartient à l'avant-bras et non au carpe. C'est ce que sa singulière disposition dans le genre Chrysochlore semble établir. Il diffère d'ailleurs des os carpiens ordinaires par la présence d'une épiphyse (1).

Je me borne toutefois à émettre cette supposition, car je ne crois pas qu'on puisse encore la donner comme définitive. Dans son *Anatomie comparée*, Cuvier classe le pisiforme parmi les os du carpe, ce qui n'empêche pas M. Laurillard de dire dans le même ouvrage, en parlant des Chrysochlores, « que l'avant-bras est ici composé de trois os. »

En ne prenant que l'extrémité inférieure de l'avant-bras, le radius ferait suite aux second et troisième rayons réunis; le cubitus représenterait le quatrième; et le pisiforme, si rarement développé

(1) Si l'opinion que nous émettons ici se confirmait, c'est là partie inférieure du pisiforme qui mériterait le nom d'*épiphyse*, et ce que l'on donne comme étant son épiphyse véritable ne serait que le reste de la diaphyse frappée de dégénérescence. Cet os aurait alors dans l'avant-bras une direction analogue à celle du muscle qui s'insère sur son extrémité libre. La même observation est applicable à la partie achilléenne du calcanéum. Le grand développement que son épiphyse prend dans les Chéiroptères, et plus particulièrement dans le Noctilion, pour soutenir la membrane interfémorale, montre bien que c'est plutôt une diaphyse qu'une épiphyse ordinaire. Cet article appartenant à la jambe y continuerait le rayon que termine le cinquième orteil. Son ankylose si fréquente avec un os du tarse serait comparable à celle des phalanges chez les Paresseux, et plus exactement encore à celle du cinquième métatarsien chez les Sauriens à vertèbres concavo-convexes avec leur deuxième cuboïde.

à l'égard des deux autres os, serait le rayon du cinquième doigt. Celui du pouce, s'il n'est pas associé au radius, nous resterait inconnu (1), comme il l'est le plus souvent à la partie procarpienne du même rayon ; et cette disposition serait en harmonie avec la disparition, ou tout au moins avec la réduction bien plus fréquente du pouce et de l'auriculaire que des doigts intermédiaires.

Je passe à l'examen du membre postérieur. Le tibia répond au radius, ainsi que MM. de Blainville et Flourens l'ont démontré, contrairement à l'opinion de Vicq d'Azyr. La partie épiphysaire supérieure de cet os est formée d'une partie à peu près en fer à cheval, à convexité antérieure, qui répond à ses deux condyles. Il est probable qu'elle est primitivement double. Une autre épiphyse surmonte l'épine du tibia ; ce sera plus tard sa tubérosité. Dans le cas où l'épiphyse condylienne serait réellement double, on aurait ici trois épiphyses au-dessus d'une diaphyse commune, de même qu'à l'humérus et au fémur. L'épiphyse articulaire inférieure du tibia est simple dans la partie qui s'articule avec le scaphoïde ; mais on retrouve à son bord interne, et en dehors de ses rapports sériaux avec l'astragale, la malléole interne, qui est d'abord une épiphyse à part (2), et qui certainement indique un autre rayon, au même titre que l'os péronien du Cheval et des Ruminants. Si la partie inférieure du tibia et sa malléole interne représentaient bien ensemble trois rayons, comme la partie supérieure du même os, nous aurions ici les trois rayons des trois premiers orteils en comptant à partir du pouce. Le péroné fournirait le quatrième, et peut-être une partie du calcanéum ; celle qui équivaut au pisiforme serait le cinquième. Il

(1) MM. Joly et Lavocat admettent que l'os falciforme du carpe de la Taupe est l'apophyse styloïde du radius détachée. Cette pièce pourrait bien n'être que le premier os de l'avant-bras que nous cherchons en vain dans les autres animaux, et l'apophyse styloïde, si elle en provient réellement, devrait alors être considérée comme reproduisant au radius la malléole interne du tibia, c'est-à-dire le premier rayon digitifère. L'os falciforme du Castor serait dans le même cas.

(2) MM. Joly et Lavocat regardent l'os falciforme du pied de la Taupe comme la malléole interne. Cet os falciforme pourrait, dans cette supposition, être regardé comme le rayon de la jambe qui répond au premier doigt.

faudrait alors retrouver différentes parties dans le calcanéum, savoir : 1° celle homologue du pisiforme dont nous venons de parler : ce serait la saillie du talon et son épiphyse ; 2° celle homologue du pyramidal ou cunéiforme de la main : ce serait la grosse apophyse qui s'articule en avant avec la face postérieure du cuboïde. Alors le calcanéum répéterait à la fois le pisiforme et le pyramidal de la main, et l'astragale serait l'homologue tarsien du scaphoïde carpien et du semilunaire ; mais, je le répète encore, il faut chercher dans le développement ou dans la série des espèces la confirmation ou le renversement de ces interprétations. Quoi qu'il en soit, et malgré l'impossibilité d'arriver encore à une assimilation parfaite des différents termes analogues dans chacune des rangées osseuses qui concourent à former les différentes régions des membres, nous reconnaissons déjà qu'elles ne sont pas aussi étrangères les unes aux autres qu'on l'a dit jusqu'à ce jour, et que les mêmes règles peuvent guider dans leur interprétation.

V.

Pour arriver à comprendre l'humérus et le fémur, conformément aux mêmes règles, je rappellerai d'abord ce que j'ai dit précédemment au sujet des trois épiphyses trochléennes du métatarse des Oiseaux, et je ferai observer qu'un semblable caractère se remarque dans chacun de ces deux os. Les trois épiphyses y sont appliquées sur un corps, en apparence unique. On les voit aux deux extrémités de l'humérus, mais je ne les retrouve qu'à l'extrémité pelvienne du fémur. Aux anatomistes qui m'objecteraient la différence considérable que présentent les proportions, la forme et surtout les usages des os composant les deux régions intermédiaires du membre, c'est-à-dire l'avant-bras et le bras ou leurs correspondants au membre pelvien, lorsqu'on les compare à la main et au pied, je répondrais que l'appropriation des moyens avec le but n'exclut pas plus ici qu'ailleurs la répétition des éléments, et qu'il est des cas où, précisément pour les mêmes motifs, le protarse est établi sur le modèle propre à la jambe. C'est ce que l'on voit dans les Galagos, les Tarsiers et les Batraciens anoures. Le procarpe peut également avoir, comme nous

le montrent les Crocodiles, une certaine ressemblance avec l'avant-bras, la nature variant les formes secondaires qu'elle donne aux parties, comme le comportent leurs destinations fonctionnelles. C'est encore pour le même motif que les deux os principaux de l'avant-bras et ceux de la jambe sont soudés, sous formes de canon, dans les Batraciens anoures.

Une des saillies épiphysaires supérieures de l'humérus et du fémur est la tête par laquelle ces os joueront sur l'épaule ou le bassin ; des deux autres, l'une est la petite tubérosité ou le petit trochanter, l'autre est la grande tubérosité ou le grand trochanter (1). Ces tubérosités et ces trochanters, et la saillie qui leur est interposée ou la tête de l'os, ne tarderont pas à se réunir par suite des progrès de l'ossification à la diaphyse de celui-ci, c'est-à-dire à son corps ; mais elles n'en auront pas moins été séparées pendant un temps plus ou moins long. De même nous voyons qu'à la tête, certains os, qui restent distincts dans des espèces moins élevées, se soudent si complétement chez d'autres, que dans les ouvrages d'ostéologie humaine on regarde encore leur réunion comme un os unique. Cette triple composition, originaire de l'humérus, se rencontre, d'une manière non moins évidente, à son extrémité radiale ; et ici la ressemblance est plus grande encore avec le canon des Oiseaux, quoiqu'elle soit cependant loin d'être parfaite. Des trois épiphyses inférieures de l'humérus, la première fournit l'épicondyle ; la seconde est le condyle, opposée à la tête glénoïdienne, et la troisième la trochlée. Je vais plus loin, et je retrouve dans le corps lui-même des signes de sa multiple origine, sans que cependant il soit possible de voir, dans la plus grande partie de son étendue, autre chose qu'un seul axe médullaire ; mais je cherche également en vain les traces de plusieurs axes dans l'humérus d'un Cochon déradelphe, que j'ai précédemment décrit, et cependant cet humérus est double dans toute sa partie inférieure, et il résulte évidemment, dans sa partie supérieure, de la coalescence de deux humérus empruntés chacun à l'un des sujets réunis. En effet, sa partie inférieure

(1) Les deux trochanters des Chauves-Souris sont très semblables entre eux ; il en est de même des deux tubérosités à l'humérus des Tortues.

est double ; elle porte même deux avant-bras distincts (1). Le trou épitrochléen, qui existe normalement dans un grand nombre de Mammifères, me paraît être précisément cette trace de la multiplicité primitive à laquelle je viens de faire allusion.

Cette perforation, que l'on nomme aussi la perforation du condyle interne, donne habituellement passage au nerf médian, à l'artère cubitale et à tout le tronc de l'artère brachiale. Nul auteur n'en a cherché la signification, et Meckel dit : « Que l'humérus a été *percé* dans cet endroit, lors de sa première formation, par les nerfs et les vaisseaux qu'on y voit passer (2). » Je crois que c'est au contraire un reste de la séparation primitive du rayon interne de la diaphyse humérale d'avec le rayon moyen du même os, et j'en conclus que le corps de l'humérus a aussi un mode de développement par coalescence analogue à celui du canon des Oiseaux. Dans certains Oiseaux, les métatarsiens coalescents, et dans le Chameau l'extrémité inférieure de l'avant-bras, me montrent des perforations absolument analogues à celle de l'épitrochlée des Mammifères, et qui jettent un grand jour sur le mode de formation de la perforation épitrochléenne. On a même observé que, dans la partie inférieure de l'humérus de quelques Édentés, il y a une double perforation. Cette disposition, que je n'ai pas eu l'occasion de vérifier, ne rappelleraitelle pas d'une manière presque complète, quoique avec un moindre développement, la perforation également double laissée de chaque côté du métatarsien médian dans la patte du Manchot, par les deux métatarsiens latéraux (3)?

Mais ce n'est encore qu'une coalescence ternaire que nous

(1) *Mém. de l'Acad. des sc. et lettr. de Montpellier*, section des sciences, t. I, p. 424, pl. XV, fig. 4 et 4 *bis*.

(2) *Traité général d'anatomie comparée*, t. IV, p. 44.

(3) La présence ou au contraire l'absence du trou épitrochléen dans l'humérus des Mammifères est un caractère que l'on emploie souvent, et il doit en être de même de la perforation métatarsienne des Oiseaux, ainsi que M. Valenciennes l'a fait récemment observer, en rappelant devant l'Académie de Berlin les principales particularités de cet os dans l'oiseau gigantesque de Madagascar, auquel M. Is. Geoffroy-Saint-Hilaire a donné le nom d'*Æpyornis*.

retrouvons dans le fémur ou l'humérus, tandis que nous avons signalé celle de cinq éléments à la rangée mésocarpienne du Caméléon, et la théorie, pour être complétement satisfaite, exigerait non pas trois rayons, mais cinq. Rappelons cependant ce que nous avons dit à propos de la partie terminale des membres, dont les rayons digitifères sont parfois réduits aussi à trois, quoique leur nombre typique soit de cinq. L'Autruche d'Afrique n'a même que deux doigts, et le Cheval en a seulement un, quoiqu'il ait trois métacarpiens, tout aussi bien que l'Autruche d'Afrique ou celle d'Amérique (1). Les os longs des membres, qui sont le résultat de la fusion de plusieurs éléments, n'en montrent que trois au plus dans les cas que nous avons cités précédemment. Toutefois j'ai cherché si quelque espèce ne pourrait pas reproduire d'une manière plus évidente que les autres, la composition typique de l'humérus, en nous en laissant voir plus distinctement les éléments constituants. La Taupe m'a paru plus favorable que tout autre à cette recherche, mais il m'a été impossible d'en obtenir des fœtus. Je désirais voir si, à cet âge, l'humérus raccourci de ce Mammifère ne montre pas des traces de la triple composition de son corps, comme nous en trouvons pour le métatarse des Oiseaux dans le Manchot. En même temps, j'aurais aussi voulu m'assurer si les apophyses styliformes qui prennent naissance vers les épiphyses latérales, soit supérieures, soit inférieures de l'humérus du même animal, ne seraient pas à leur tour les restes d'un quatrième et d'un cinquième rayon brachial; mais je suis obligé d'ajourner cette étude. M. Van Beneden, que j'avais prié de la faire de son côté, n'a pas réussi plus que moi à se procurer des Taupes pleines, la saison étant

(1) Mais les métatarsiens réunis dans les Autruches restent isolés chez les Chevaux, et le nom de *canon* ne conviendrait plus au métacarpien ou métatarsien médian de ces derniers, si on le faisait signifier un os formé de la fusion de plusieurs autres, comme l'est le vrai canon chez les Ruminants, les Gerboises ou les Oiseaux. Je rappellerai, à l'occasion de la discussion que j'ai établie précédemment sur la pentadactylie des Mammifères, que Goethe avait déjà eu la pensée de retrouver « *par les yeux de l'esprit*, » cinq doigts au pied du Cheval. (Voy. ses *OEuvres scientifiques*, traduction de M. Martins, p. 173.)

en ce moment trop avancée. La vérification de cette hypothèse aurait cependant un véritable intérêt, car la théorie que nous exposons nous conduit à supposer que l'humérus, qui représente bien la coalescence de trois rayons, peut être flanqué de chaque côté par un rayon accessoire, qui ressemblerait aux deux filaments osseux qui sont, auprès du canon des Gazelles et de beaucoup d'autres Ruminants, les deux rayons digitifères latéraux de la rangée métacarpienne. Mais le canon ne répondant qu'aux troisième et quatrième doigts, ces rayons sont le second et le cinquième, tandis qu'à l'épaule ce seraient le premier et le cinquième. C'est ce qu'on aurait précisément au canon des Gerboises, si leurs deux métatarsiens latéraux n'étaient pas tout à fait rudimentaires; et c'est ce que l'on voit à celui des Alactagas de F. Cuvier (1), qui possèdent, outre le canon tridactyle des Gerboises ordinaires, deux doigts latéraux bien évidents.

VI.

Les documents qui précèdent nous ont conduit bien au delà du point auquel s'étaient arrêtés, dans la comparaison des membres, Vicq d'Azyr et les savants anatomistes qui ont accepté sa méthode. D'autre part, la progression arithmétique, invoquée par Dugès pour expliquer le nombre croissant des parties osseuses, à mesure que, partant de l'humérus ou du fémur, on arrive aux extrémités digitales, rend plutôt compte de l'apparence qu'elles doivent à leur rôle physiologique, que de la condition fondamentale dont elles dérivent. Les matériaux similaires des appendices locomoteurs sont soumis à certaines causes modificatrices, et ces causes agissent proportionnellement aux effets qu'elles doivent produire. La coalescence, la diminution de volume, la suppression, ou, dans un autre ordre de faits, l'excès dans le développement ainsi que le dédoublement (2), déterminent la variété

(1) *Trans. zool. Soc. London*, t. II, part. 2, p. 132.

(2) Les doigts des Poissons et les rayons mous de leurs autres nageoires peuvent être cités comme offrant l'exemple le plus remarquable de déboublement dans l'embranchement des animaux vertébrés.

presque infinie qu'ils nous présentent. Pour obtenir ces résultats, la nature réunit ou divise, réduit ou agrandit les éléments osseux, musculaires ou nerveux (1) dont elle dispose; elle les modifie suivant l'âge des sujets et dans les différentes espèces. Cependant les changements qu'elle opère ne sont pas tellement profonds, qu'on ne retrouve dans la plupart des cas le plan sur lequel elle se guide. C'est ainsi que nous avons pu reconnaître dans les deux régions intermédiaires au carpe ou au tarse et à la ceinture scapulaire ou pelvienne, des traces de la composition multiradiée, qui est si évidente dans les doigts et même dans les deux ou trois zones qui les précèdent. L'humérus et le fémur, soumis à une semblable analyse, ont fourni un nouvel argument en faveur de la grande loi des répétitions similaires, que nous avons nommées *homologies*. Cette analyse repose d'ailleurs sur les principes d'après lesquels Fougeroux et ses successeurs ont reconnu comment les métatarsiens, d'abord distincts chez les Ruminants et les Oiseaux, se transforment en un seul os en se soudant entre eux. Nous en avons conclu qu'il était possible de ramener à un même type général les éléments osseux de chacune des régions dans lesquelles se divisent les membres, et de retrouver dans celles qui précèdent les doigts, même en deçà des métacarpiens et des métatarsiens, les éléments toujours plus ou moins coalescents que ceux-ci nous montrent au contraire toujours plus ou moins séparés. Chaque rayon dactylo-métacarpien ou métatarsien se poursuit dans le carpe ou le tarse, et on le retrouve plus ou moins distinctement dans l'avant-bras ou la jambe, ainsi que dans l'humérus ou le fémur. Le nombre cinq est fréquent pour les rayons digitaux, mais il est loin d'être constant. Ceux du métacarpe et du métatarse, ainsi que ceux du carpe ou du tarse, sont dans le même cas. Quoique l'avant-bras et la jambe semblent uniquement formés de deux os chacun, l'un de ces deux os a une com-

(1) Le système nerveux des membres, étudié dans sa disposition aussi bien que dans son origine, rend compte de presque toutes les particularités qu'on remarque dans la partie osseuse de ces appendices. On peut même ajouter que celles-ci sont évidemment sous sa dépendance, anatomiquement aussi bien que physiologiquement.

position multiple, et il répond à deux ou trois rayons; c'est le radius en avant et le tibia en arrière. L'autre est simple (cubitus ou péroné), souvent même il disparaît plus ou moins complétement chez les animaux supérieurs. Le pisiforme et surtout la portion saillante du calcanéum sont sans doute des restes du cinquième des rayons propres à l'avant-bras et à la jambe. Nous avons rappelé à l'appui de cette proposition la curieuse disposition que le premier de ces os affecte dans le genre Chrysochlore et celle que le second et son éperon montrent dans les Chéiroptères. A l'humérus et au fémur, nous n'avons reconnu que trois rayons, et ces trois rayons coalescents dans le corps sont distincts aux épiphyses. De nouvelles recherches nous apprendront si ces deux os, dont la forme est en général celle de longs pédoncules, ne peuvent être ramenés aussi au type quintuple, que tant de raisons nous font regarder comme le type fondamental, suivant lequel les membres se laissent décomposer sur toute leur longueur, ou si l'on n'y retrouve jamais que les trois rayons qu'il nous a été possible d'y démontrer. Ce que nous avons dit au sujet de la Taupe a simplement pour but de provoquer de nouvelles observations capables d'éclairer la question, car nous n'avons pas, sur ce point comme sur tous les autres, la prétention de devancer les faits. Toutefois la comparaison que nous avons faite des éléments huméraux avec le tarse des Gerboises et des Alactagas doit faire supposer que le premier et le cinquième rayon, s'ils existent, seront plus moins accessoires, comme le sont, de leur côté, les rayons dactylo-tarsiens extérieurs aux trois doigts supportés par le canon de ces Rongeurs.

Nous devons maintenant étudier sous le même rapport la quatrième grande division des membres. C'est elle qui constitue leur partie radiculaire, et qui, réunie à une portion de la colonne vertébrale, fournit la double ceinture osseuse située en avant et en arrière du tronc.

En exposant le parallélisme des os qui composent la partie squelettique des extrémités, Vicq d'Azyr s'étonnait que, malgré l'analogie très évidente qu'ont entre eux l'omoplate et l'os des iles, presque tous les anatomistes de son temps rangeassent l'omoplate

parmi les os du membre supérieur, sans qu'aucun d'eux eût songé à rapporter l'os iliaque au membre inférieur. Pour lui, cet os, quoique contribuant à compléter le bassin, n'est pas plus séparable du membre pelvien que l'omoplate ne l'est du membre thoracique. Il est vrai qu'il ne parle pas de la clavicule à propos de ce dernier; mais presque tous les anatomistes modernes l'ont aussi rattachée au membre antérieur.

Cependant, quelle opinion doit-on avoir de l'épaule et de la partie iliaque du bassin? Sont-elles homologues des pièces que nous avons étudiées jusqu'ici, rangée par rangée, dans la partie libre des membres; ou bien faut-il, pour s'en faire une juste idée, rechercher dans le tronc lui-même les os auxquels elles correspondraient? C'est par des remarques à cet égard, et par quelques observations relatives aux éléments osseux des deux ceintures, que nous terminerons ce Mémoire.

M. Owen (1) est du petit nombre des auteurs qui ont vu, dans l'épaule et dans la partie iliaque du bassin, des os comparables à ceux dont la cage thoracique est construite. Il les compare donc aux côtes, et de même qu'il divise chacune de celles-ci en deux éléments : l'un *pleurapophysaire*, répondant à la portion ossifiée des côtes de l'Homme ; l'autre *hémapophysaire*, qui est leur portion cartilagineuse dans les cas ordinaires, il voit aussi à l'épaule et au bassin une partie pleurapophysaire et une autre hémapophysaire. La première est l'omoplate ou l'ilium ; la seconde est la clavicule et le coracoïdien en avant, ou le pubis et l'ischion en arrière.

Pour ne parler ici que du membre antérieur, il semble, en effet, que l'omoplate réponde à une ou plutôt encore à plusieurs paires de côtes prises dans leur partie vertébrale ou pleurale ; et quoique je rapporte cet os, ainsi que le reste du membre, à la région cervicale, je ne regarde pas comme une objection à cette détermination la présence de côtes plus ou moins longues à chacune des vertèbres cervicales des Crocodiles, ou à un certain

(1) *On the archetype and homologies of the vertebrate skeleton*, in-8. Londres, 1848. — *On the nature of the limbs*, in-8. Londres, 1849.

nombre de ces vertèbres chez différents Mammifères, chez les Oiseaux ou chez beaucoup de Reptiles. Ces côtes cervicales ne sont développées que dans la partie basilaire de leur région vertébrale ou pleurapophysaire ; il est donc très probable que l'omoplate, malgré les positions variées qu'elle occupe, n'est que la coalescence de la moitié inférieure, devenue libre, de ces mêmes pleurapophyses du cou. Elles se seront réunies entre elles pour porter, avec ou sans le concours des hémapophyses correspondantes (1), la partie mobile du membre qui s'y attache par la tête de l'humérus. Mais je ne saurais être de l'avis de M. Owen, lorsqu'il attribue le membre thoracique à la dernière vertèbre crânienne qui est la vertèbre occipitale. La pleurapophyse et l'hémapophyse de cette vertèbre sont fournies par les cornes styloïdiennes de l'hyoïde ; et, pour nous servir d'une autre expression empruntée à ce savant naturaliste, le corps (2) de l'hyoïde est le *spina*, c'est-à-dire la sternèbre du même arc sous-vertébral. Je trouve, dans l'interruption d'ossification qui se voit, chez l'Homme et plusieurs autres Mammifères, entre l'apophyse styloïde, point d'insertion au crâne de la corne styloïdienne de l'hyoïde, et la partie de la même chaîne désignée en anatomie humaine sous le nom de *petite corne*, un fait absolument analogue à celui de la séparation des côtes cervicales d'avec l'omoplate et le reste de l'épaule. De même, on trouve en arrière des côtes normales du thorax d'autres côtes, dont les unes sont vertébrales seulement, et les autres simplement sternales ou ventrales. Dans les Crocodiles, on compte autant de ces fausses côtes ventrales qu'il y a de vertèbres après celle qui porte la dernière côte complète, c'est-à-dire vertébro-sternale ; et après celle-ci, on voit encore deux fausses côtes vertébrales qui se dirigent vers les fausses côtes ventrales qui leur correspondent, mais sans les atteindre. C'est un nouvel argument à l'appui de notre opinion sur la possibilité de rattacher anatomiquement l'épaule aux fausses côtes du cou, ou simplement aux vertèbres en apparence non

(1) C'est-à-dire de la clavicule et des coracoïdiens.

(2) C'est en effet ce que M. de Blainville appelait une *sternèbre*.

costifères de cette région qui fournissent des nerfs au plexus brachial.

Ceci posé, je reviens aux pleurapophyses, aux hémapophyses et même aux sternèbres des membres antérieurs. Ces dernières n'existent pas toujours. Il en est de la jonction directe des clavicules chez les Oiseaux, ou de celle des coracoïdiens sous la ligne médiane chez d'autres animaux, comme de la réunion immédiate des côtes en arrière du sternum chez le Caméléon.

D'ailleurs il est aisé de reconnaître que la clavicule de l'Homme répond à la portion cartilagineuse d'une côte; mais, comme elle est ossifiée, sa consistance seule l'a fait regarder à tort comme n'étant pas similaire avec les cartilages costaux. Son articulation avec la première plaque sternale, jouant ici, comme pour les côtes qui suivent, le rôle de sternèbres, ne laisse aucun doute sur sa véritable nature. L'os coracoïdien est dans le même cas; il répond à une autre paire d'hémapophyses scapulaires. Dans les Oiseaux (1) et beaucoup d'autres animaux (2), il s'articule même avec le sternum, comme le fait le plus souvent la clavicule chez les Mammifères. Voici donc déjà deux hémapophyses, c'est-à-dire les moitiés inférieures de deux côtes pour la ceinture antérieure. On n'en cite pas davantage, mais est-ce une raison pour en conclure qu'il n'en existe pas plus chez d'autres animaux, et qu'une étude plus clairvoyante que celle qu'il a été possible de faire jusqu'à ce jour, de l'épaule des animaux vertébrés, ne montrera pas un plus grand nombre de ces arcs cervicaux propres aux cinq zoonites qui fournissent les nerfs du plexus brachial? Il est d'ailleurs évident, si l'on consulte le système nerveux, que la première paire de côtes est l'un de ces arcs. C'est en même temps celui qui ressemble le plus aux côtes dorsales. Par sa position, la première côte répond au cinquième arc. Les précédents sont au contraire cervicaux, et, chez les Mammifères ou les Oiseaux, il n'y en a pas plus de deux qui se déve-

(1) L'os coracoïdien des Oiseaux a une existence plus fixe que leur fourchette ou clavicule, qui devient incomplète dans l'Autruche et dans certains Perroquets.

(2) Monotrèmes et Sauriens.

loppent. Ce sont la clavicule et le coracoïde; encore sont-ils plus eu moins rudimentaires dans certains cas, et manquent-ils complétement dans d'autres. L'omoplate seule ne fait jamais défaut.

Dans certains Mammifères, classés cependant parmi les Aclidiens, on retrouve parfois des rudiments de la clavicule, et l'on en connaît même depuis longtemps dans le Chien. Il s'en faut cependant beaucoup que tous les animaux de cette classe en possèdent, même dans cet état de réduction. On sait aussi que l'os coracoïdien n'existe le plus souvent qu'à l'état rudimentaire, et qu'il est alors fixé à l'omoplate comme une simple épiphyse; tandis que chez les Monotrèmes, chez les Oiseaux et chez les Sauriens, il est toujours plus ou moins considérable. Le type général de la composition de l'épaule n'en est pas moins évident; mais on constate en même temps que, semblable aux parties libres des membres, l'épaule ne présente pas toujours le même nombre d'éléments osseux.

L'omoplate des Tortues offre une particularité trop importante pour que nous la passions sous silence. Je veux parler de son articulation avec la face interne de la carapace. On dit, dans les ouvrages d'anatomie comparée, que c'est sur la première vertèbre dorsale que l'omoplate des Chéloniens prend son point d'appui, et l'on trouve là une analogie de plus entre cet os et l'ilium. Que deviendrait alors le rapport de l'omoplate et des pièces cléido-coracoïdiennes avec les dernières vertèbres cervicales? Il faut avouer que si les connexions de l'omoplate des Chéloniens étaient telles qu'on les décrit dans les livres, elles pourraient fournir une objection très sérieuse contre la classification des os scapulaires que nous avons proposée. Mais il n'en est pas ainsi. Ce n'est pas sur la colonne vertébrale que l'omoplate des Chéloniens s'articule : c'est en avant de la première côte et sur la partie dermato-squelettique de la carapace, c'est-à-dire sur une région osseuse, il est vrai, mais qui répond simplement à la peau des autres animaux et point du tout à leur névro-squelette. Il n'y a ici d'autre différence avec ce que l'on voit ailleurs, que l'enfoncement de la partie radiculaire du membre sous l'entrée anté-

rieure de la cage thoracique (1). Encore faut-il remarquer que son recouvrement est surtout dû aux avances osseuses que fournit le dermato-squelette.

Les Sauriens sont peut-être de tous les Quadrupèdes ceux chez lesquels la région scapulaire offre les particularités les plus remarquables. Dans le Plésiodonte d'Aldrovande, espèce de scincoïdien propre à l'Afrique, les trois dernières vertèbres cervicales ont des appendices costiformes plus courts que les vertèbres qui suivent, mais aussi plus larges que les leurs; leur omoplate, unique en apparence, est assez intimement soudée avec les coracoïdiens. Son bord libre est surmonté d'un grand cartilage (2), duquel part, à peu de distance de la partie osseuse, une longue apophyse également osseuse, qui va s'attacher, après avoir fait un coude, à la pointe antérieure de l'os en croix qui précède le sternum (3). Cette pièce paraît répondre à l'épine de l'omoplate des Mammifères, qui se serait presque entièrement détachée de la partie plane de l'os, et qui, par son acromion soudé à la clavicule, irait rejoindre un prolongement antérieur du sternum, analogue à celui que l'on voit dans les Monotrèmes : c'est la clavicule de Cuvier. Les autres os hémapophysaires concourent avec la partie osseuse de l'omoplate à fournir la cavité glénoïde : l'un est antérieur ; l'autre, plus large, est articulé avec le bord supérieur du losange sternal ; ils forment l'os coracoïdien.

Dans le Varan il y a aussi une tige cléido-acromiale à l'omoplate, et celle-ci, qui s'articule encore avec la fausse clavicule pour compléter la cavité glénoïde, se soude avec elle par une partie de son bord antérieur. Cette suture est persistante. Il n'en est pas ainsi de celle de la fausse clavicule avec le coracoïdien,

(1) Dans une Tortue à boîte dont je possède le squelette, l'omoplate est surmontée d'un os adscapulaire, le même que Bojanus nomme *triquetrum;* et c'est par l'intermédiaire d'un troisième os, plus petit que celui-ci, qu'elle prend son point fixe sur la face interne de la carapace. Je ne trouve pas ce nouvel os dans la Tortue mauresque, et il manque, aussi bien que l'adscapulaire, dans les Tortues de mer.

(2) L'*os sur-scapulaire*, Cuv.; l'*adscapulum*, Dugès, ou le *paleron*, Straus.

(3) Le *manubrium*, Blainv., ou le *præsternum*, Dugès.

et la seule trace qui en reste est un grand trou obturateur, circonscrit dans sa moitié inférieure par la partie osseuse des deux os, et dans sa partie supérieure par leurs cartilages épiphysaires également coalescents. A l'extrémité inférieure de ce grand trou, il en existe un plus petit, et à côté de lui, dans le coracoïdien, on remarque un autre grand trou obturateur qui semble diviser cet os en deux autres, comme le précédent sépare de son côté la fausse clavicule du coracoïdien. Il m'a été impossible de constater si, dans un âge moins avancé, la grande apophyse sécuriforme que fournit la partie du coracoïdien placée en avant du second foramen ne formerait pas un os distinct; ce qui porterait à trois le nombre des hémapophyses coracoïdiennes du Varan. Suivant cette nouvelle manière d'envisager l'épaule des Sauriens, on aurait dans la clavicule acromiale une première paire d'hémapophyses, dépendant de la vertèbre du cou qui fournit le premier des nerfs propres au plexus brachial; la fausse clavicule et le coracoïdien dédoublé seraient les trois hémapophyses suivantes, et la dernière ou la cinquième seraient la première côte thoracique, qui, chez les Monotrèmes, par exemple, prend rang après l'os coracoïdien alors unique, et acquiert un développement supérieur à celui qu'elle a dans les Sauriens.

Dans l'Iguane, le corps osseux de l'omoplate est bifurqué de même que celui du second coracoïdien, et l'on peut y voir un indice du dédoublement de cet os (1); seulement l'apophyse acromiale, qui représente un des rayons élémentaires de l'épaule, va du bord inférieur du cartilage adscapulaire au bord antérieur de l'os présternal, qui a simplement la forme d'un T, comme chez l'Ornithorhynque.

J'arrive à la racine osseuse des membres postérieurs. Ici, c'est bien sur les apophyses transverses des vertèbres (2), et le plus

(1) Dans les fourmiliers tamanoir et tamandua, la face externe de l'omoplate montre l'épine ordinaire, et, de plus, une seconde crête épineuse parallèle à la première, ce qui détermine trois fosses au lieu de deux.

(2) Les apophyses qui donnent attache à l'os des iles ne sont, celles des lombes aussi bien que celles du sacrum, que des pièces homologues avec les apophyses transverses de la région cervicale, dont nous avons fait dépendre,

habituellement sur celles des vertèbres dites sacrées, parce qu'elles constituent par leur réunion l'os sacrum des Mammifères, que la ceinture osseuse prend son point d'appui. Dans les cas ordinaires, l'os ilium servant à cette insertion n'est pas plus décomposable en rayons secondaires, répondant à autant de pleurapophyses, que l'omoplate ne l'est de son côté. On peut même dire qu'il est plus difficile de retrouver par l'étude zoologique les éléments divers qui le fourniraient en se réunissant entre eux. Il est cependant en rapport, chez plusieurs espèces du moins, avec un bien grand nombre de vertèbres, puisque dans certains Oiseaux brévipennes on peut en compter près d'une vingtaine ; au contraire, il n'y en a que deux dans les Crocodiliens et dans la plupart des Sauriens.

Ainsi que nous l'avons déjà vu plus haut, l'ilium est regardé par M. Owen comme la partie pleurapophysaire du bassin, et le pubis ainsi que l'ischion en sont les hémapophyses. Dans certains animaux, et en particulier dans les Tatous, les ischions, malgré leur condition d'os hémapophysaires, se soudent par leur bord supérieur aux premières vertèbres caudales, comme le fait de son côté l'ilium. Dans le Nandou, ces rapports sont plus singuliers encore, puisque, après s'être soudés l'un à l'autre dans la plus grande partie de leur bord postérieur, les ischions le sont aussi, dans une courte partie de ce même bord, avec la fin de l'ilium. Plus loin, ils le sont encore avec un certain nombre de vertèbres faisant suite à d'autres vertèbres fort grêles, dont quelques unes passent entre les lames de l'os des iles, comme sous une sorte de voûte. Chez la plupart des Reptiles, il y a une symphyse pubienne et une symphyse ischiatique distinctes, et, dans certains cas, les deux moitiés latérales de chaque arc osseux sont séparées par un os médian qui est de la même nature que le

comme véritables éléments pleurapophysaires et comme hémapophyses, les pièces osseuses de la ceinture antérieure. Dans les jeunes Mammifères, et pendant toute la vie chez les Crocodiles, la suture de ces apophyses transverses avec les corps vertébraux, dont elles commencent les arcs inférieurs, est évidente aussi bien au cou qu'au sacrum.

sternum et que le corps de l'os hyoïde (1). C'est à cette série de pièces médianes propres à la face inférieure du squelette qu'il faut étendre le nom de *sternèbres*.

Ces exemples, qu'il serait facile de multiplier, donneront une idée des différences considérables que présentent les pièces du bassin, quand on les étudie comparativement dans la série des espèces. Comme les auteurs sont parfaitement d'accord sur leurs correspondances analogiques dans les divers animaux, j'ai insisté à dessein sur leurs modifications. Je voulais faire voir comment l'épaule et le bassin, quoique formés d'éléments similaires, soit entre eux, soit avec les côtes, les mâchoires et les os en V, sont néanmoins, dans beaucoup de cas, très différents par leurs particularités secondaires. C'est encore ce que nous constatons par l'examen des deux paires d'hémapophyses qui complètent, dans le plus grand nombre des espèces, la seconde de ces ceintures osseuses aussi bien que la première (2). Les trois os appendiculaires du bassin sont nettement séparés entre eux chez beaucoup d'animaux, principalement chez les Reptiles. Si dans les Mammifères il semble n'en exister le plus souvent qu'un seul, auquel on a donné le nom d'*os iliaque* ou d'*os coxal*, et qu'on appelle encore *os innominé*, c'est qu'ils se sont soudés entre eux ; mais il est toujours possible de les retrouver distincts, là comme ailleurs, en les étudiant à un âge moins avancé. Leur coalescence est en rapport avec la gradation des caractères organiques, et l'état de séparation, qui reste permanent chez les espèces inférieures,

(1) J'ai décrit la plupart de ces particularités ostéologiques des Reptiles, dans un grand article sur ces animaux, qui a paru, en 1848, dans le *Dictionnaire universel d'histoire naturelle*, t. XI, p. 1 à 65.

(2) L'os marsupial des Didelphes et des Monotrèmes est une pièce hémapophysaire, comme le pubis et l'ischion ; mais il ne se rattache pas comme eux à la vertèbre dont il dépend par une partie pleurapophysaire, et il reste à l'état de fausse côte abdominale articulée en avant du pubis. L'os cotyloïdien de certains Mammifères n'est très probablement qu'une pièce épiphysaire. Ce qui est plus certain, c'est qu'on ne saurait l'assimiler à l'os marsupial, puisqu'il existe en même temps que lui dans plusieurs espèces. C'est ce que nous avons déjà fait remarquer en 1835, dans un article sur les *Didelphes*, qui fait partie du *Dictionnaire pittoresque d'histoire naturelle*.

n'est que transitoire et de premier âge chez celles qui occupent un rang plus élevé. Là, aussi, beaucoup d'espèces supérieures montrent un moindre nombre de pièces osseuses que celles qui leur sont inférieures, et c'est chez ces dernières que l'état sous lequel se présentent les deux ceintures osseuses est le plus semblable à la forme typique dont au contraire elles s'éloignent tant chez les autres animaux.

La ceinture pelvienne relève, comme la ceinture scapulaire, de la même condition primitive que les côtes. Celles-ci peuvent exister avec leur même forme d'épaule ou de bassin, sans porter les appendices libres qui s'y ajoutent dans la très grande majorité des animaux vertébrés. C'est ce que l'on constate cher certains Reptiles, et même aux membres postérieurs des Siréniens et des Cétacés, dans la classe des Mammifères. Chez les Reptiles, on observe tous les intermédiaires entre la forme entièrement costale de ces arcs osseux et leur forme scapulaire ou pelvienne, avec ou sans appendices libres. Aussi l'étude des caractères présentés par les espèces chez lesquelles on rencontre les premiers rudiments de la partie pédiforme, soit en avant, soit en arrière, offrirait-elle un grand intérêt scientifique. On peut espérer d'y trouver une série de développements expliquant ceux qu'un même membre éprouve dans les espèces supérieures, en passant de l'état de rame ou de moignon, sous lequel il apparaît d'abord, à la forme si complexe que nous lui reconnaissons dans l'Homme, la Chauve-Souris, le Cheval, l'Oiseau ou le Crocodile adultes. C'est un nouvel ordre de recherches dont nous sommes bien loin de posséder encore les principaux matériaux, et sur lequel nous nous bornerons à appeler l'attention des anatomistes.

PUBLICATIONS NOUVELLES.

Catalogue des larves de Coléoptères connues jusqu'à ce jour, avec la Description de plusieurs espèces nouvelles, par MM. Chapuis et Candège; 1 vol. in-8°. Liége, 1853.

Les entomologistes reconnaissent aujourd'hui que la connaissance des caractères fournis par les larves est très utile pour la détermination des affinités naturelles chez les Coléoptères, aussi bien que dans l'ordre des Lépidoptères. Ils sauront donc gré aux auteurs de ce livre d'avoir continué le travail qui avait été commencé, il y a quelques années, sur ce sujet, par Erichson, et d'avoir réuni aux observations qui lui sont propres l'indication de celles dont la science avait été enrichie par leurs prédécesseurs.

Études sur la famille des Vespides. Monographie des Guêpes sociales, par M. Henri de Saussure; in-8°, 1re livraison. Paris, 1853.

Après avoir publié une monographie des *Guêpes solitaires ou Euméniens*, M. de Saussure a abordé la tribu des Vespiens; et cette nouvelle *Monographie* a été faite avec non moins de soin et d'habileté que la précédente. Elle est également accompagnée de belles planches et contribuera beaucoup à l'avancement de cette branche de l'entomologie.

Catalogue des Reptiles de l'Amérique septentrionale, appartenant au musée de l'institution Smithsonienne, par MM. S.-F. Baird et C. Girard; in-8. Washington, 1853; 1re partie.

La première partie de ce travail est consacrée à la grande famille des Serpents. Dans le corps de l'ouvrage, les auteurs décrivent les espèces que possède le Musée smithsonien, et, dans un appendice, ils donnent les caractères des espèces qui manquent à cette collection; de sorte que ce Catalogue méthodique et descriptif peut être considéré commme une Monographie de ce groupe erpétologique.

La sixième et dernière livraison de la *Monographie des Guêpes solitaires* vient de paraître chez Victor Masson, à Paris. — Cet ouvrage est accompagné de 20 planches et forme un beau volume in-8°.

MONOGRAPHIE

DE

LA FAMILLE DES BALISTIDES,

Par M. HOLLARD.

Travail lu à l'Académie des sciences le 4 août 1851.

INTRODUCTION.

Parmi les groupes de poissons qui réclament le plus impérieusement aujourd'hui des études complémentaires et d'ensemble, soit afin de combler les lacunes de leur histoire, soit qu'il s'agisse de déterminer leurs vraies affinités, je crois pouvoir signaler au premier rang les genres, ou mieux les familles dont Artedi a composé son ordre général des Branchiostéges (1). Les vicissitudes que les divers éléments de ce groupe ont éprouvées depuis Artedi, les ballottements qu'ils ont subis jusque dans ces derniers temps, accusent autant l'imperfection de nos connaissances que la diversité des principes dont les classificateurs se sont inspirés.

Artedi comprenait dans son ordre des Branchiostéges les genres Ostracion (2), Balistes, Cyclopterus et Lophius. Chez tous ces poissons l'ouverture de l'appareil branchial est réduite à une fente peu prolongée ; les os operculaires et les rayons branchiostéges sont cachés et dissimulés sous la peau. Frappé de cette brièveté de la fente branchiale, croyant que la peau protégeait seule ici les organes respiratoires, et que l'opercule osseux et ses

(1) *Ichthyologia, sive opera omnia de piscibus.* Leyde, 1738.

(2) Ce genre se composait pour lui, et des véritables Ostracions ou Coffres, et des espèces, bien différentes de ceux-ci, réparties aujourd'hui en trois genres sous les noms de Diodons, Tétraodons, et Moles ou Orthagorisques.

accessoires manquaient dans ces quatre groupes, il en fit un ordre à part et lui donna un nom qui exprimait la disposition en vertu de laquelle les branchies sont si complétement abritées.

Déjà Linné, éditeur de l'*Ichthyologie* d'Artedi, abandonnant la classification de son ami dans les deux dernières éditions originales du *Systema naturæ*, réunit les Branchiostéges aux poissons cartilagineux dans ce singulier ordre des *Amphibia nantes* qu'avait imaginé l'illustre Suédois ; il mit les premiers dans un sous-ordre où il plaça les genres à branchies libres et à ouverture branchiale unique. Lorsque, dans la treizième édition du même ouvrage, Gmelin crut pouvoir, malgré son rôle d'éditeur, revenir à la classification d'Artedi en ce qui concerne les *Amphibia nantes*, il rétablit l'ordre des Branchiostéges avec sa caractéristique (1). Seulement il eut soin de conserver les genres *Diodon* et *Tetraodon* (2) que Linné avait séparés des *Ostracions ;* puis il ajouta ici les *Mormyres*, les *Syngnathes* et les *Pégases*, enfin les *Centrisques*, qui n'auraient jamais dû figurer dans cette section de la série ichthyologique.

Jusqu'à ce moment le groupe des Branchiostéges, quoique réuni un moment aux Cartilagineux, n'avait été modifié que par des adjonctions, non par des démembrements, à moins qu'on ne veuille prendre en considération ceux qu'imposèrent à Klein, comme plus tard et bien plus encore à Bloch, des systèmes de classification qui semblaient imaginés tout exprès pour séparer les êtres les plus semblables et réunir ceux que séparent les différences les plus significatives. M. de Lacépède, et à son exemple M. Duméril, dans une méthode qui procède de celles d'Artedi et de Linné, tout en les modifiant, font entrer les Branchiostéges dans la sous-classe des Poissons cartilagineux, et les distribuent entre deux ordres de cette sous-classe, le deuxième qui réunit les Balistes et les Baudroyes comme n'ayant qu'un opercule membraneux, et le quatrième qui posséderait seul un système operculaire un peu complet ; entre ces deux ordres se placent les

(1) « *Branchiis osseis ossibus destitutis.* »

(2) Les Moles figurent encore dans le travail de Gmelin comme espèce du genre Diodon.

Esturgeons, qui tiennent le milieu entre les précédents comme pourvus d'opercules sans membranes.

La dispersion des Branchiostéges est bien plus considérable dans la méthode de G. Cuvier. Ici ces poissons, ramenés de la série des Cartilagineux à celle des Osseux, sont répartis entre quatre ordres différents. Les Lophies appartiennent aux Acanthoptérygiens, les Cycloptères aux Malacoptérygiens, les Balistes avec les Ostracions, sous le nom de *Famille des Sclérodermes*, les Diodons, les Tétraodons et les Moles sous celui de *Famille des Gymnodontes*, composent l'ordre des Plectognathes de notre illustre zoologiste; enfin les Syngnathes et les Pégases, rapprochés des précédents par Linné et réunis aux Branchiostéges par Gmelin, sont compris par Cuvier sous la dénomination ordinique de Lophobranches.

Cependant une année avant la publication de la première édition du *Règne animal*, M. de Blainville avait donné dans le *Journal de physique* une classification générale des animaux, dans laquelle les Branchiostéges d'Artedi, avec addition des Syngnathes, étaient conservés comme groupe, et constituaient sous le nom d'*Hétérodermes* une division générale de la série ou sous-classe des Poissons osseux. Tout en demeurant fidèle à la tradition linnéenne, l'illustre auteur de cette classification substituait aux caractères erronés empruntés au système operculaire ceux bien autrement importants et vrais que fournit le revêtement tégumentaire ; il mettait la science sur la voie où quinze ans plus tard M. Agassiz trouva sa célèbre distribution des Poissons en quatre ordres généraux, caractérisés par des différences plus ou moins importantes des pièces solides qui, sous les noms d'*écailles*, de *squames*, de *scutelles*, etc., constituent, soit à la surface, soit dans l'épaisseur du derme, un système protecteur plus ou moins complet.

M. Agassiz crut devoir comprendre les Branchiostéges et les Syngnathes, ainsi que les Esturgeons et les Siluroïdes, dans son ordre des Ganoïdes. Cet ordre avait été créé par lui pour des poissons revêtus de pièces osseuses émaillées à leur surface, et qui, représentés aujourd'hui par deux seuls genres vivants, les

Polyptères ou Bichirs du Nil et les Lépidostées des eaux douces de l'Amérique, figurent au contraire abondamment dans les couches fossilifères antérieures à la craie. Pour conserver dans l'ordre des Ganoïdes toutes les familles vivantes qu'y rattache M. Agassiz, il faut se montrer très large sur la manière d'entendre les caractères qui décident des affinités zoologiques. Peut-être les Siluroïdes demeureront-ils dans ce groupe ordinique, comme le croit M. Vogt ; il est plus vraisemblable encore que les Esturgeons ne sont que des Ganoïdes à squelette cartilagineux, ainsi que le pense M. Müller ; je ne voudrais pas assurer non plus que les Syngnathes ne dussent pas être laissés dans le même cadre, en vertu des plaques qui les couvrent et de la composition de leur système operculaire, comme j'en ai exprimé la pensée dans une note lue en 1850 à l'Académie des sciences. Mais quant aux Branchiostéges proprement dits, c'est-à-dire aux Lophioïdes, aux Cycloptères et aux deux familles des Plectognathes de M. Cuvier, je crois, avec M. Vogt, avec M. Müller, avec bien d'autres, qu'on ne saurait les laisser au nombre des Ganoïdes, et, si je ne me trompe, M. Agassiz lui-même ne les considère plus comme tels. Il suffit, en effet, des caractères de leur écaillure pour séparer les Branchiostéges des Ganoïdes, et si Artedi s'est trompé en refusant aux premiers des os operculaires, il aurait pu trouver dans la fente branchiale et les pièces du squelette qui s'y rattachent d'autres traits caractéristiques pour justifier l'établissement d'un groupe qui, en dépit d'une erreur d'anatomie, restera pour attester la sagacité d'un grand maître.

M. Müller, auquel l'ichthyologie est si redevable, a retiré, comme je l'ai dit, les Branchiostéges des Ganoïdes ; mais il me permettra de regretter qu'après ce service rendu à la science, il ait cru devoir suivre à leur égard l'exemple de G. Cuvier plutôt que celui d'Artedi et de M. de Blainville, et disperser ces poissons, comme l'avait fait le premier, sans égard pour les caractères de leur système tégumentaire et de l'ouverture branchiale. Les Lophioïdes peuvent-ils être intercalés, sans faire violence à la nature, dans une série de familles à squelette osseux, celle des *Acanthoptères*, Müll., qui commence par les Perches et se ter-

mine par les Theuties et les Fistulaires? La vraie place du Lump est-elle non seulement dans cette même série, mais encore dans la famille des Gobioïdes, à la suite des Tænioïdes et des Chétodons? J'ose en douter très fort, et d'autant plus que le revêtement cutané me ramène toujours à reconnaître entre les Branchiostéges des affinités qui dominent leurs différences. Tous nous offrent des pièces tégumentaires surmontées de tubercules ou d'épines qui semblent les rallier décidément en un même groupe, et qui mériteraient à celui-ci, dans un système de nomenclature emprunté à l'écaillure, le nom de groupe des ÉCHINOÏDES.

Quoi qu'il en soit, les divergences des auteurs à l'endroit du groupe des Branchiostéges et des vraies affinités des familles qui le composent nous disent que ces familles réclament bien réellement des études approfondies, des études monographiques qui mettent en évidence l'ensemble de leurs caractères avec leur importance relative, et décident ainsi de leur place dans la classe des Poissons.

Grâce à la parfaite libéralité avec laquelle M. Duméril, professeur au Muséum d'histoire naturelle, a bien voulu me confier les matériaux dont j'avais besoin pour aborder ces études; grâce à l'obligeance avec laquelle M. Auguste Duméril, digne collaborateur et suppléant de son père, m'a accueilli dans le laboratoire dont il a la direction, je puis soumettre dès maintenant à l'Académie un premier travail sur la famille dont il s'agit, la monographie des Balistides. Cette famille, extension du genre *Balistes* d'Artedi, est celle de cette catégorie qui rappelle le mieux les Poissons ordinaires, tant par les formes du corps que par les caractères du squelette ; elle s'offrait donc la première à mes recherches sur les Branchiostéges ou Échinoïdes, et devait avoir le pas sur tous les Plectognathes de Cuvier, c'est-à-dire sur les Ostracionides d'une part, et sur les Gymnodontes de l'autre. M. Bibron ayant laissé sur ces derniers des études très avancées, qui, j'ai lieu de le croire, seront publiées, je n'aurai très probablement à faire que pour les Ostracions, puis pour les genres *Cyclopterus* et *Lophius*, le travail que je fais maintenant pour les Balistides. Quand nous posséderons des monographies de ces

divers groupes, nous n'aurons pas seulement un peu plus complète et précise qu'aujourd'hui l'histoire générale et particulière de leurs espèces; nous serons de plus en mesure d'apprécier, avec une entière connaissance de cause, leurs relations les plus prochaines, de décider s'ils doivent former un ordre général, et d'établir leur coordination comme éléments de cet ordre.

N'est-ce pas en définitive à déterminer la coordination des groupes que doivent aboutir les études de zoologie descriptive? N'est-ce pas par leurs caractères relatifs que les espèces et les groupes naturels nous intéressent? Déterminer des espèces, les caractériser, qu'est-ce de plus, au point de vue scientifique, que déterminer les vrais éléments des groupes qu'elles constituent, c'est-à-dire préparer les matériaux d'une science? Je me trompe, c'est encore préparer les moyens de trouver leur place dans le tout dont elles font partie, et par conséquent l'ordonnance, ou ce que j'appellerai volontiers l'organisme de ce tout. C'est là que nous conduisent, à travers bien des tâtonnements, ces comparaisons incessantes d'où ressortent les analogies et les différences des espèces, leurs caractères et leur groupement naturel. A moins que la diversité animale ne soit une diversité capricieuse et sans règle, c'est-à-dire à moins que, par impossible, le fait même de l'organisation et celui de l'existence d'espèces déterminées permette toutes les combinaisons imaginables de modifications et de caractères, une loi doit régir ces modifications, et par elles tout le système de la diversité des êtres animés. C'est à la condition de conquérir cette loi que la zoologie passera de l'état empirique à l'état scientifique; déjà les grandes lignes du plan de l'animalité se dessinent assez nettement aujourd'hui dans la subordination des grands types et dans celle des classes qui les composent. Mais au delà, mais pour les groupes de moindre valeur, l'ordre de distribution est plus contesté, le dessin semble plus complexe, quoiqu'il soit peut-être partout le même, partout également simple, et que le nombre des détails, à mesure qu'il augmente et qu'on approche des espèces, soit, qu'on me permette de le soupçonner, la cause principale de son apparente complication. Mais ce n'est pas ici que doit trouver place le développement de

ces vues de philosophie zoologique ; un rôle et un désir plus modestes m'occupent en ce moment : je voudrais concourir à préparer, par quelques recherches d'une scrupuleuse exactitude, cette réforme de la classification ichthyologique désirée de tous les zoologistes, et dont la première condition est une révision de tous les groupes sur lesquels portent à bon droit les hésitations de la science.

PREMIÈRE PARTIE.

DES BALISTIDES EN GÉNÉRAL.

CHAPITRE PREMIER.

Caractères et détails descriptifs.

Caractères. — Corps bicône et comprimé. — Deux dorsales, dont la première, très avancée, épineuse, débute par un rayon principal plus ou moins grand et couvert d'aspérités. — Surface du derme revêtue de plaques squameuses surmontées de tubercules, d'épines, etc. — Mâchoires armées d'un ou deux rangs de dents plus ou moins fortes.

Description.

Les Balistides, malgré la régularité de leurs formes, ont une physionomie assez différente de celle des Poissons ordinaires pour frapper le regard le moins observateur. En général, leurs yeux se trouvent plus éloignés de la bouche que dans la plupart des autres familles, et toute la région céphalique, limitée en arrière par la fente branchiale, est proportionnellement grande.

La bouche est terminale, très médiocrement ouverte, garnie de lèvres charnues qui couvrent des arcades dentaires étroites, mais bien armées. En parlant des pièces du squelette qui forment ces arcades et qui portent les dents, nous indiquerons les caractères généraux que présentent celles-ci dans l'ensemble des Balistides.

Nous ne rencontrons que dans un seul de ces genres deux paires de membres ou de nageoires latérales; encore celle qui doit disparaître, la paire abdominale ou pelvienne, se trouve-t-elle alors réduite à un seul rayon, et ne fait-elle plus l'office de nageoire (1). La paire thorachique, ou pectorale, se compose de dix à quinze rayons de longueur médiocre, et qui décroissent à partir du second ou du troisième; ces rayons, divisés dans les premiers groupes, sont simples dans les derniers.

Les nageoires impaires ou médianes sont au nombre de quatre : deux dorsales, la caudale et une anale; ce système d'appendices est plus développé dans les Balistides que dans les autres Échinoïdes. La dorsale épineuse, située immédiatement derrière le crâne, se compose de deux à cinq rayons réunis par une membrane, qui souvent dépasse encore le dernier. Ces rayons sont portés et articulés sur une pièce que je décrirai en parlant du squelette. Ils décroissent rapidement du premier au second, et dans une proportion variable du second aux suivants; cette dégradation amène, même dans la série des genres, d'abord la disparition des quatrième et cinquième rayons, puis celle du troisième; le second finit par n'être que rudimentaire, et le premier s'affaiblit considérablement à la fin de cette série. Ce premier rayon, ou rayon principal, est généralement robuste, plus ou moins large à sa base, atténué à son extrémité libre, et couvert d'aspérités ou même de pointes épineuses, tantôt en avant et sur les côtés seulement (Triacanthes et Balistes), tantôt aussi en arrière (Monacanthes), ou du moins sur ses angles latéraux postérieurs. Il constitue une arme défensive et offensive que les Balistides dressent verticalement sur leur dos, et maintiennent dans cette position, à l'aide d'un mécanisme assez simple qui sera décrit en traitant de la pièce de support, et dans lequel le second rayon joue un rôle important, car ce n'est qu'en appuyant sur celui-ci qu'on parvient à abaisser le rayon principal. Les

(1) Les Balistides pourvus de ce rayon unique, c'est-à-dire les Triacanthes, seraient *subthorachiques*, s'il y avait lieu de les classer d'après la position de leurs ventrales.

rayons de la dorsale épineuse sont ordinairement reçus, au repos, dans un sillon dorsal plus ou moins profond, et dont la longueur se proportionne à celle du grand rayon, qui, couché, couvre et dépasse tous les autres.

La deuxième dorsale et l'anale se correspondent et se ressemblent plus ou moins ; elles se composent de rayons mous, tantôt simples, tantôt multifides, et dont le nombre n'est jamais au-dessous de vingt, et s'élève souvent au delà de quarante. Du reste, ces nageoires présentent des différences quant à leur longueur relative, et elles varient notablement l'une et l'autre, et l'une avec l'autre quant à leur hauteur, à leur mode de croissance et de décroissance d'avant en arrière, et aux formes qui résultent de ces différences ; celles-ci fournissent d'assez bons caractères pour la disposition sériale des espèces.

La caudale est toujours composée de douze rayons ; de ceux-ci les deux extrêmes sont constamment simples, les dix intermédiaires constamment divisés, au moins par une double bifurcation. Leur grandeur relative varie beaucoup, et avec elle varient les formes de la nageoire, qui sera fourchue quand les rayons extrêmes et leurs voisins l'emporteront ; arrondie, quand la prédominance appartiendra aux rayons intermédiaires ; sinueuse, lorsqu'à des rayons extrêmes plus ou moins longs et formant pointe, succéderont des rayons plus courts que ceux du milieu. L'âge apporte dans la forme de la caudale et des nageoires médianes en général quelques modifications qui, pour n'avoir pas été remarquées, ont donné lieu à des erreurs de caractéristique. Ainsi le prolongement des rayons terminaux de la caudale est à peu près nul chez les jeunes sujets des espèces qui présentent ce caractère, et c'est pour cela qu'on a pu dire souvent que le *Balistes capriscus* avait la queue ronde. J'ai lieu de croire aussi, d'après une espèce de Monacanthe, que le sexe modifie la tendance qu'ont certains rayons à se prolonger extraordinairement dans quelques cas particuliers.

La ligne médiane abdominale est soutenue chez les Balistides par un os pelvien allongé que nous décrirons ailleurs, et qui nous intéresse en ce moment par la saillie que son extrémité fait ordi-

nairement un peu au-devant de l'anus. Cette saillie, que nous désignerons sous le nom de *pointe pelvienne*, est d'autant plus apparente et prononcée, que la peau qui la couvre se trouve revêtue d'une série d'écailles épaisses, osseuses, hérissées d'aspérités à leur surface, et de petites pointes sur leurs bords. Entre la pointe pelvienne et l'anus se trouve une région tégumentaire, qui dépasse ordinairement plus ou moins les muscles abdominaux, en formant une sorte de pli en réserve ou de fanon qui prend souvent un développement considérable, comme on peut le voir sur les *Monacanthes tomentosus* et *chinensis*. Quelquefois, au contraire, il n'y a ni pointe pelvienne, ni fanon, et c'est ce qu'on observe dans les *Triacanthes* et dans les espèces peu nombreuses, dont on a fait le genre *Alutère* en raison de cette particularité. Chez les *Balistes* proprement dits, dont le fanon n'atteint jamais un très grand développement, nous trouvons ce pli tégumentaire souvent bien caractérisé par son extensibilité, par des lignes d'aspérités qui marquent les plissements qu'il éprouve, et enfin par un certain nombre de petites aiguilles semblables à des rayons épineux distribués par paires de distance en distance, et dont les pointes hérissent cette partie de la ligne ventrale. On a cru voir ici une sorte de nageoire médiane, préanale et épineuse, tandis que le fanon n'est, comme je le nommais tout à l'heure, qu'un pli en réserve, qui permet à l'abdomen des Balistides de se prêter au gonflement que ces poissons impriment à leur corps dans certains moments, à l'instar des Diodons, quoique dans une moindre mesure. Ainsi on pourra juger par l'étendue du pli préanal du plus ou moins de boursouflure que les diverses espèces de cette famille peuvent acquérir momentanément.

Les Balistides sont couverts d'une écaillure composée de pièces ou squames qui paraissent appartenir à la couche superficielle du derme, car on ne trouve au-dessus d'elles qu'un peu de matière colorante et un épithélium très mince. La grandeur de ces squames varie beaucoup, surtout d'un genre à l'autre. Petites chez les Triacanthes et chez la plupart des Monacanthes, elles sont généralement grandes chez les Balistes, où elles se disposent, en outre, dans un ordre assez régulier, mais qui varie,

comme nous le verrons, d'une région du corps à l'autre. Ce qui ne varie pas moins non seulement chez les Balistes, mais bien plus encore dans l'ensemble de la famille, ce sont les saillies qui s'élèvent de la surface des squames : tantôt ce sont des crêtes entières ou découpées, tantôt des tubercules mousses on acuminés, tantôt des espèces de petites tiges détachées et souples, ou bien de véritables épines droites ou crochues, simples ou divisées ; quelquefois enfin nous verrons s'élever de l'écaillure des cirrhes plus ou moins branchus. Les aspérités de cette écaillure sont en général plus aiguisées et plus entières, mais peut-être aussi moins nombreuses chez les jeunes individus. Elles s'usent avec l'âge, et leur forme se modifie plus ou moins. Le sexe paraît exercer quelquefois son influence sur ces saillies ; nous verrons dans une même espèce des individus de même dimension nous offrir, les uns des saillies si courtes, que la surface du corps paraît à l'œil nu finement granuleuse, et les autres des tiges spinoïdes déliées, mais assez longues pour former une sorte de pelage à poils ras, quelquefois même, et sur certaines régions, une fourrure rude et touffue. (Voy. les *Monac. paragaudatus*, *maculosus* et *setifer*, 2e part.)

Ces détails sur l'écaillure des Balistides seront complétés en étudiant, dans la partie anatomique de ce travail, la constitution intime des squames; j'ajouterai seulement ici que l'on observe chez ces poissons une ligne latérale plus ou moins continue ou interrompue, ordinairement prolongée sur la tête où elle se divise, et représentée par des trajets creux, à bords relevés et tuberculeux. Cette ligne, constante et bien dessinée dans les Triacanthes, est plus effacée dans les Balistes, dont un grand nombre n'en présentent même aucun vestige: elle devient enfin très rare, et n'apparaît qu'exceptionnellement chez les Monacanthes.

Le système de coloration varie beaucoup, et ne présente aucun caractère général dans la famille qui nous occupe. Souvent uniforme, ce système se compose d'autres fois tantôt de taches de toutes grandeurs éparses ou en séries, tantôt de bandes verticales ou transversales, ou d'un dessin réticulé; en un mot, nous trou-

vons ici les dispositions les plus diverses, et souvent les couleurs les plus brillantes.

De ces détails sur les caractères zoologiques des Balistides, je passe à leur organisation.

CHAPITRE II.

Organisation des Balistides.

Par l'ensemble de leur anatomie, les Balistides appartiennent à la série générale des Poissons osseux. Les particularités les plus importantes qu'ils nous offrent sous ce rapport sont fournies par le tégument externe et par l'appareil locomoteur, ce qui ne nous dispensera pas de passer rapidement en revue les autres systèmes d'organes.

1. Peau et appareils des sens externes.

Nous avons vu que le tégument des Balistides se trouve converti par l'espèce d'écaillure qui se développe à sa surface en un appareil plus protecteur que sensorial. La fonction tactile ne peut guère s'exercer ici que par les lèvres, qui en conservent seules les conditions organiques de nudité, de mollesse et de mobilité.

J'ai dit que les squames des Balistides, au lieu d'être contenues, comme celles des Poissons ordinaires, dans des lacunes du derme, se forment à la surface de celui-ci ; mais ce ne sont pas pour cela des écailles épidermiques comme celle des Reptiles ; car, sans parler de leur composition chimique, qui est celle des tissus ossifiés réductibles par les acides en gélatine, leur structure intime est fibreuse et vasculaire, plus fibreuse sur la face adhérente, plus vasculaire sur la face libre. Cette face libre, sur laquelle s'élèvent les saillies tuberculeuses, sétiformes, spinoïdes, etc., qui sont un des caractères de l'écaillure dont il s'agit, nous offre, partant de chacune de ces saillies comme d'autant de centres, des trajets en relief qui se ramifient en irradiant tout autour de celles-ci. Toute la partie de ces ostéides qui ne porte pas de

tubercules ou d'autres élévations de même nature est dépourvue de ces trajets rameux, et réduite à une structure fibreuse ou homogène avec quelques indices e stries d'accroissement concentriques sur les bords. J'ajouterai que la face adhérente des squames des Balistides appartient tellement au derme fibreux, qu'on ne peut l'en détacher que par l'usure et la destruction de toute la partie molle de celui-ci : toujours quelques débris, quelques fibres restent attachés aux squames qu'on essaie d'isoler.

Chez les Balistides, l'œil est en général grand, placé dans une position élevée, mais toujours latéral. N'ayant pu étudier cet organe qu'altéré par un long séjour dans l'alcool, j'ignore si sa structure offre quelque particularité intéressante ; mais son aspect extérieur ne me porte pas à le supposer.

Près de l'œil, en avant et au voisinage du bord supérieur de l'orbite, on voit deux orifices très rapprochés, à bords mous et un peu saillants, placés quelquefois dans une fossette oblongue : ce sont les deux ouvertures d'un canal olfactif très simple, replié sur lui-même, logé dans une petite dépression de l'os frontal antérieur.

La pièce linguale de l'hyoïde est revêtue d'une peau molle portée sur une couche de tissu cellulaire ; cette partie du plancher de la bouche offre donc une structure favorable à la gustation, circonstance qui semble s'harmoniser assez bien avec le caractère tactile des lèvres, avec le peu d'ouverture de la bouche, les formes du système dentaire et les habitudes d'alimentation que supposent ces dispositions, des habitudes modérées et prudentes.

Quant à l'oreille, c'est celle des Poissons osseux en général, sans particularités qui méritent d'être mentionnées.

2. Appareil locomoteur.

A. Squelette.

Après le tégument, c'est le squelette qui, dans l'organisation des Balistides, mérite le plus de nous arrêter.

Quant à sa structure et à sa consistance, le système solide de

ces poissons ne diffère pas de celui des Poissons osseux en général. Nous ne rencontrons pas ici cette mollesse cartilagineuse que conserve toujours le squelette de quelques Branchiostéges. Mais nous allons reconnaître dans les formes et le développement relatif des pièces qui composent la tête, dans les caractères des os de l'épaule et du bassin, quelques particularités importantes.

La description que nous allons donner du squelette des Balistides aura pour point de départ celui des Balistes proprement dits ; puis nous verrons en quoi le type ostéologique qu'ils représentent se modifie chez les autres genres de la famille, chez les Monacanthes d'une part, et chez les Triacanthes de l'autre.

(a. *Crâne.*

1° *Chez les Balistes.* — Vu dans son ensemble, le crâne des Balistes est surtout remarquable par la flexion qui partage sa face supérieure entre deux plans inclinés en sens contraire, l'un antérieur ou fronto-nasal, l'autre postérieur ou pariéto-occipital. Le premier commence avec la région sus-orbitaire, et se prolonge beaucoup, comme toute la partie de la tête dont il forme la limite supérieure, tandis que le plan postérieur est court, commence et finit avec le bord postérieur de l'orbite, abritant les masses encéphaliques sous une partie du frontal, sous les pariétaux et l'occipital postérieur.

La vertèbre occipitale n'offre ici aucune particularité qui mérite de nous arrêter (1). La sphéno-pariétale et la sphéno-frontale réclament, au contraire, une courte description ; étudions d'abord la pièce qui leur sert de base, qui représente leur corps, le sphénoïde.

Le sphénoïde des Balistes a plus de hauteur que de largeur,

(1) L'occipital postérieur termine le plan incliné postérieur du crâne, offrant sur ses côtés un occipital externe, puis plus en dehors et inférieurement un occipital latéral, plus en dehors encore, et en avant, un mastoïdien à surface inégale, et que prolonge en bas une forte apophyse pour l'articulation de l'os scapulaire. Pour ces détails, et pour tous ceux que je donne sur l'ostéologie des Balistes, voyez la planche Ire et son explication.

car son corps, d'abord un peu cylindracé à l'endroit où il s'articule avec l'occipital, devient bientôt lamelliforme. Il offre en avant un processus inférieur auquel s'attachent les os pharyngiens. De son bord supérieur partent deux expansions principales ou grandes ailes qui, s'écartant à droite et à gauche, atteignent bientôt en arrière la partie postérieure de l'orbite, qu'atteignent de leur côté et par leur bord externe les pariétaux ; ces mêmes ailes dirigent d'arrière en avant et de haut en bas une apophyse (ptérygoïde?) qui forme la limite supérieure d'un profond sinus compris entre les expansions latérales dont il s'agit, sinus qui va en se rétrécissant à mesure qu'il avance. De sa partie la plus étroite, et, par conséquent, la plus antérieure, qui est aussi la moins profonde, en un mot, de la région la plus atténuée du corps du sphénoïde, naissent deux petites ailes lamelleuses, étroites d'abord, qui montent obliquement d'arrière en avant en s'élargissant et se repliant sur elles-mêmes, de manière à présenter une forme convexe à l'extérieur, creuse du côté où elles se regardent, la forme d'un pilier évidé. Ces deux expansions supérieures atteignent le frontal antérieur, et se soudent à une partie de cet os de même forme qu'elles et qui les complète. En avant elles se soudent jusqu'à se confondre presque avec une grande lame verticale qui appartient encore au sphénoïde, et qu'il nous reste à faire connaître pour achever la description de cet os. Elle naît du corps de celui-ci au même endroit que les petites ailes, dans un espace anguleux, point d'ossification d'où les fibres de cette lame irradient groupées en trois faisceaux séparés par des espaces plus ou moins transparents. Le faisceau supérieur se dirige en haut et en avant, étalant ses fibres divergentes sur une ligne de terminaison très étendue, où elles rencontrent la double lame verticale de l'ethmoïde. Ici la lame sphénoïdale se dédouble, laisse un certain intervalle entre ses feuillets droit et gauche, et reçoit sur la face correspondante de ceux-ci les feuillets de la lame ethmoïdale. Le faisceau moyen est horizontal, se disperse néanmoins un peu, augmente par conséquent d'étendue verticale d'arrière en avant, et se dédouble à son tour pour embrasser antérieurement la tige d'un vomer dont

nous ferons mention tout à l'heure, et sur les côtes duquel ce faisceau se termine par une ligne oblique qui va plus haut se réunir angulairement à la ligne ethmo-sphénoïdale du premier faisceau. Le faisceau inférieur partant du même point que les précédents, et flanqué d'abord de deux crêtes qui descendent de la base des petites ailes, se porte en bas et en avant ; ses premières fibres sont courtes et très inclinées, les suivantes s'allongent et se relèvent progressivement jusqu'au faisceau moyen, et il résulte de ces dispositions une ligne terminale brisée , composée d'une partie postérieure courte, rapide, puis d'une portion antérieure assez longue, et qui remonte d'arrière en avant. La lame verticale que je viens de décrire serait libre à sa limite inférieure si des cloisons fibreuses ne venaient y rattacher des pièces de la face que nous étudierons bientôt, et qui concourent à former les parois de la cavité buccale.

Au sphénoïde s'ajoute enfin un petit vomer. Cet os, qui termine la série des pièces basilaires des vertèbres crâniennes, consiste en une tige arrondie plus haute que large, atténuée en arrière, terminée en avant par deux expansions latérales qui présentent des facettes sur lesquelles glisse le maxillaire supérieur, et deux apophyses supérieures entre lesquelles repose la partie étroite et inférieure de la grande surface articulaire que le nasal offre, comme nous le verrons, au prémaxillaire.

De la base du crâne passons aux pièces qui forment ou représentent les arcs des vertèbres céphaliques, en commençant par les pariétaux.

Les pariétaux ont une forme irrégulièrement quadrilatère , et sont couchés obliquement sur le plan postérieur du crâne, leur partie supérieure interne tournée tout à fait en arrière , et l'externe jetée un peu en dehors ; ces deux sections ont pour limite une crête qui se continue au delà de la première en côtoyant l'occipital. Ainsi posés , les deux pariétaux ne se touchent qu'en un seul point de la ligne médiane ; au-dessus de ce point, ils offrent un écartement qui loge l'apophyse articulaire du support de la dorsale épineuse ; au-dessous ils s'écartent de nouveau, pour admettre entre eux la partie supérieure de l'occipital. Leur

bord externe s'arrête à une petite distance du bourrelet qui forme la limite postérieure de l'orbite, et qui est fourni par le frontal. C'est au-dessous, ou mieux en avant de cette ligne de rencontre des deux os, que vient les atteindre la grande aile du sphénoïde.

La pièce impaire et médiane qu'on désigne sous le nom d'os interpariétal est ici interfrontale, et n'atteint les pariétaux qu'à son extrémité postérieure. Cette pièce est étroite, allongée, et surmontée d'une crête sagittale ou sincipitale très haute, qui s'élève graduellement d'avant en arrière et se termine en se bifurquant, et gagnant à droite et à gauche les deux crêtes pariétales dont nous avons parlé. Ainsi étalée, la partie postérieure de l'interpariétal fournit une surface sur laquelle s'applique une surface correspondante du support de la dorsale épineuse, tandis que celui-ci enfonce son apophyse articulaire dans l'espace qui résulte, comme nous l'avons dit, de l'écartement supérieur des pariétaux.

Les frontaux des Balistes sont très allongés; ils commencent en avant beaucoup au delà des orbites, et, après avoir formé tout le sommet de la tête, ils se prolongent sur tout le bord externe des pariétaux en formant la bordure postérieure de la cavité orbitaire. Mais dans ce long trajet nous retrouvons successivement les trois pièces frontales, distinguées par G. Cuvier sous les noms de *frontal antérieur*, *frontal principal*, et *frontal postérieur*. Le frontal antérieur participe à l'élongation générale de la région préoculaire : après avoir formé la partie antérieure du pourtour osseux de l'orbite, il s'avance en pointe sur le bord externe du frontal principal, et va rejoindre la partie subhorizontale de l'ethmoïde. Inférieurement ce même os s'articule, comme je l'ai dit, avec la petite aile sphénoïdale; supérieurement il est creusé d'une fossette olfactive allongée, et qui aboutit en avant à une sorte de sillon que nous retrouverons sur l'ethmoïde; la partie orbitaire du frontal antérieur est plane, sillonnée à sa surface, et se dessine très nettement. Le frontal principal, uni en avant à son congénère, très relevé vers son bord externe et un peu sur la ligne médiane, est bientôt écarté de celle-ci par l'interpariétal, et fournit entre la crête de celui-ci et le bourrelet orbitaire qui

continue son bord externe, une surface un peu creuse, espèce de fosse qui s'élargit d'avant en arrière, et qui reçoit le corps du muscle releveur du grand rayon de la dorsale épineuse. Quant au frontal postérieur, c'est une pièce étroite qui borde l'orbite en arrière, côtoyant le pariétal et aboutissant à l'occipital externe.

La grande lame verticale du sphénoïde et le vomer sont dominés, chez les Balistes, par un ethmoïde pair et un nasal impair qui forment plus de la moitié de la longue région préorbitaire de ces poissons. Les deux moitiés de l'ethmoïde se trouvent assez écartées l'une de l'autre par l'interposition du nasal, pour qu'elles ne puissent pas complétement se rejoindre au-dessous de ce dernier et sur la ligne médiane. En effet, chacune de ces moitiés ou chaque ethmoïde représente une lame pliée sur elle-même dans le sens de sa longueur, et offrant ainsi : 1° une partie subhorizontale inclinée en dehors, placée à la suite du frontal antérieur, dont le sillon se prolonge sur elle, et passant enfin sous le nasal à sa limite interne ; et 2° une partie verticale qui descend de cette portion sous-nasale et va joindre le dédoublement correspondant de la grande lame sphénoïdale. Cette partie verticale ne s'adosse pas tout à fait à celle du côté opposé, et un petit espace vide reste entre elles sur la ligne médiane, espace qui diminue néanmoins de haut en bas, attendu la courbe que décrit l'ethmoïde au moment où il se reploie sur lui-même. Arrivé à son extrémité antérieure, cet os aboutit à un petit renflement cylindracé déjeté un peu en dehors, et séparé du nasal par une échancrure qui fait suite au sillon que nous avons déjà signalé comme une prolongation de celui qui commence à l'extrémité des fosses nasales. Le renflement dont il s'agit est une sorte d'apophyse articulaire à laquelle vient s'attacher en effet l'extrémité supérieure du palatin.

De son côté, le nasal se termine par une autre surface articulaire large et arquée en dessus, rétrécie inférieurement, oblique d'avant en arrière, concave, flanquée à droite et à gauche par les apophyses ethmoïdales dont il vient d'être question, assujettie en bas entre les deux saillies supérieures du vomer.

En résumé, le crâne des Balistes se distingue par le plan in-

cliné que forment en arrière des orbites l'occipital, les pariétaux et les frontaux postérieurs ; par le bourrelet osseux qui circonscrit les trois quarts de la cavité orbitaire, et que fournissent successivement les trois frontaux, ne laissant le cadre osseux de cette cavité interrompu qu'en bas et un peu en avant où le complète un simple pont de tissu fibreux ; par la fosse étroite que laissent entre eux supérieurement le relèvement du bourrelet orbitaire d'une part et la lame verticale de l'interpariétal ; par la bifurcation postérieure de cette lame et la surface articulaire qu'elle présente à la pièce de support de la dorsale épineuse ; par la présence d'une petite aile sphénoïdale atteignant le frontal antérieur ; par celle de la grande lame verticale du sphénoïde, formant au-devant des petites ailes, et sur la ligne médiane, une large cloison médiane qui s'abaisse en avant et reçoit le vomer dans un dédoublement de ses deux lames superficielles ; par la réduction de ce même vomer à une simple tige portant une double apophyse articulaire ; par la longueur de toute la région préorbitaire, et en particulier de sa partie ethmo-nasale, et par la division longitudinale de cette même région en trois parties, dont une médiane bombée et deux latérales inclinées en dehors et séparées de la première par un sillon prononcé ; enfin, par les surfaces articulaires que fournissent l'ethmoïde et le nasal.

Pendant que nous avons présents à l'esprit les caractères du crâne des Balistes, jetons les yeux sur celui des autres groupes de la même famille, sur celui des Monacanthes et sur celui des Triacanthes, et voyons la nature et la mesure des différences ostéologiques qui caractérisent la partie vertébrale de la tête dans chacun de ces groupes génériques.

2° *Monacanthes* (1). — Tout modifié qu'il est, comparé à celui des Balistes, le crâne des Monacanthes reproduit les traits les plus essentiels du type de ce dernier : même élongation de la région préorbitaire ; même forme, ou peu s'en faut, des extrémités articulaires de l'ethmoïde, du nasal et du vomer ; même crête interpariétale, même cadre de l'orbite relevé en bourrelet, et

(1) Voyez la planche II et son explication.

complété par des fibres tendineuses. Les principales modifications portent ici : 1° sur la région postorbitaire, qui nous présente à la fois l'occipital incliné jusqu'à la verticale, et les pariétaux relevés au contraire sur la ligne médiane jusqu'à l'horizontalité, et soudés au support de la dorsale épineuse ; 2° sur l'interpariétal, qui est encore plus avancé que chez les Balistes ; sa crête s'arrête au-dessus de l'orbite et s'y étale en une large surface articulaire destinée à la fois au support de la dorsale et aux apophyses latérales de sa première épine ; 3° sur l'ethmoïde et le nasal, beaucoup moins larges dans les Monacanthes que dans les Balistes ; le sillon longitudinal que nous avons signalé sur le premier de ces os et sur le frontal antérieur manque aussi bien que toute la bordure latérale qui était en dehors de lui, et qui partait du bord antérieur de l'orbite ; 4° enfin sur le sphénoïde qui n'élève ni de petites ailes vers le frontal antérieur, ni une lame destinée à la lame verticale de l'ethmoïde. Au lieu de ces particularités propres aux Balistes, voici ce que nous observons chez les Monacanthes : L'ethmoïde, dont les deux moitiés ont pu se rapprocher et se confondre sur la ligne médiane en raison de l'étroitesse du nasal, l'ethmoïde, redevenu impair, émet une lame verticale qui, libre à son bord postérieur, forme à elle seule la cloison qui résultait chez les Balistes de sa rencontre avec la lame sphénoïdale supérieure. Celle-ci n'a cependant pas complétement disparu, mais elle se réduit au double rebord d'une coulisse horizontale qui dépasse à peine le niveau d'un vomer semblable à celui des Balistes, et qui reçoit le bord inférieur de la cloison ethmoïdale. La lame inférieure du sphénoïde offre aussi très peu de hauteur, et cet os se trouve ainsi à peu près réduit dans toute cette région antérieure de la base du crâne au faisceau moyen et horizontal qui est comme la continuation de son corps, et par lequel il atteint le vomer et s'unit à lui.

3° *Triacanthes* (1). — Dans les Triacanthes, le crâne présente un type tout différent de celui qu'il vient de nous offrir.

Et d'abord, sa ligne de faîte, au lieu de fléchir plus ou moins

(1) Voyez la planche III et son explication.

au-dessus de l'orbite comme dans les Balistes, ou de demeurer horizontale comme dans les Monacanthes, continue à monter bien au delà de l'œil ; puis à la voûte du crâne, parvenue à son point culminant et à sa limite postérieure, succède une surface abrupte et passablement élevée, qui descend d'une pente rapide, mais accidentée, jusqu'à l'articulation occipito-rachidienne. Sur la tête, point de crête interpariétale ; autour des orbites, pas de bords en saillie, mais partout ici une surface plus ou moins unie, à peine un peu relevée sur la ligne médiane, et faiblement creusée sur les deux côtés de celle-ci à la région fronto-orbitaire. Enfin, au lieu d'une région préorbitaire très longue, les Triacanthes nous en offrent une relativement courte, dont toutes les pièces, à l'exception du vomer, semblent s'être ramassées sur elles-mêmes, et avoir gagné en épaisseur ce qu'elles perdaient en projection. Si le museau de ces Balistides conserve encore une certaine longueur, il le doit à une particularité de forme du prémaxillaire, à une élongation de cet os destinée, moyennant un mode d'articulation convenable, à rendre la bouche protractile.

Mais les différences si considérables qu'on aperçoit à première vue, entre le crâne des Triacanthes et celui des autres Balistides, ne sont pas telles qu'elles sortent décidément des données ostéologiques d'un même type de famille ; c'est ce que nous allons voir en étudiant ces différences d'un peu près, et cette étude nous permettra en même temps d'établir dans quel ordre d'affinité se placent, par ce genre de caractères, les *Triacanthes*, les *Balistes* et les *Monacanthes*.

J'ai dit que chez les Triacanthes, la ligne de faîte du crâne continue sa direction ascendante fort au delà des orbites, au lieu de demeurer horizontale comme dans les Monacanthes, ou de redescendre obliquement comme dans les Balistes. On pourrait croire, d'après ce simple énoncé, que le crâne des Triacanthes monte jusqu'à sa région occipitale, et que sa face supérieure et ascendante entraîne dans son développement, en arrière et en haut, la totalité des pariétaux, ne laissant que l'occipital à la face postérieure, comme chez les Monacanthes. Dans ce cas les Triacanthes se rattacheraient de plus près aux Monacanthes, qui ont

déjà leurs pariétaux amenés à la direction horizontale, qu'aux Balistes chez lesquels ces os sont inclinés en arrière. Or c'est le contraire qui est vrai. En effet, chez les Triacanthes, le développement postérieur du frontal principal est considérable, et ne laisse de place à la face supérieure de la boîte crânienne que pour la moindre partie des pariétaux ; le reste de ces os figure dans la composition de cette face postérieure et abrupte dont j'ai parlé précédemment ; c'est-à-dire que loin d'avoir quitté la position oblique qu'ils ont dans les Balistes, et d'avoir subi un redressement encore plus considérable que chez les Monacanthes, les pariétaux des Triacanthes sont encore plus inclinés en arrière que ceux des Balistes. Voilà donc déjà une première particularité de forme non seulement dépouillée du caractère exceptionnel qu'elle offre à première vue, mais déterminant, par les dispositions qui nous l'expliquent, un ordre d'affinité, un ordre sérial, que d'autres caractères confirmeront peut-être.

L'interpariétal est, chez les Triancanthes, une pièce courte, élevée sur la ligne médiane, très inclinée en toit sur ses parties latérales, s'élargissant d'avant en arrière, dépourvue de crête, et située à la limite supérieure et postérieure de la voûte crânienne, d'où elle domine toute la face postérieure du crâne, en s'avançant au-dessus de celle-ci. Cette fois, c'est bien réellement entre les pariétaux que se trouve la pièce médiane qui leur emprunte son nom ; et sa situation en arrière des frontaux est d'autant plus remarquable, que ces derniers os, comme nous l'avons vu, dépassent de beaucoup la limite postérieure des orbites. Il résulte de cet ensemble de dispositions, que la dorsale épineuse se trouve chez les Triacanthes à une plus grande distance de l'œil que chez les autres Balistides. En effet, déjà plus rapprochée de l'orbite chez les Balistes que chez les Triacanthes, cette nageoire se place chez les Monacanthes au-dessus même de cette cavité, avec tendance à s'avancer vers la région préorbitaire. Encore une indication de l'ordre sérial selon lequel se disposent les trois grands genres de la famille qui nous occupe.

En échange, le sphénoïde des Triacanthes semble rappeler davantage celui des Monacanthes que celui des Balistes, car il

manque, comme le premier, de petites ailes ; mais si les expansions latérales antérieures du sphénoïde se bornent, chez les Triacanthes comme chez les Monacanthes, à former deux simples rebords horizontaux comprenant entre eux une sorte de canal étroit et peu profond, au lieu de s'élever comme des espèces de piliers creux vers l'apophyse qui descend du frontal antérieur, d'autres détails nous ramènent plutôt vers les Balistes que vers les Monacanthes. Tel est d'abord le processus inférieur auquel se suspendent les os pharyngiens ; telle est ensuite une lame qui, du fond du canal bordé par les petites expansions sphénoïdales antérieures, rencontre bientôt en avant la partie verticale de l'ethmoïde ; celle-ci vient, en quelque sorte, arrêter le développement de cette lame au moment où elle commence à dépasser les bords du canal dont elle occupe le milieu. Toute cette partie du sphénoïde porte d'ailleurs, comme dans les autres genres, une lame verticale inférieure plus semblable à celle des Balistes qu'à celle des Monacanthes. Mais au delà de sa rencontre avec la partie verticale de l'ethmoïde, le sphénoïde prend un caractère tout particulier, s'aplatit et s'étale en une sorte de surface palatine rugueuse qui va s'élargissant de plus en plus, et que déterminent les formes très modifiées de l'ethmoïde et du vomer.

J'ai déjà dit que toute la partie préorbitaire du crâne était remarquable, chez les Triacanthes, par son extrême raccourcissement ; elle contraste, d'une manière frappante, avec l'élongation qui la caractérise dans les autres Balistides. Cependant nous retrouvons ici un des caractères que cette même région nous a présentés chez les Balistes proprement dits, caractère déjà diminué chez ceux-ci, et qui disparaît chez les Monacanthes. On se rappelle que la région préorbitaire, vue d'en haut, nous a offert chez les Balistes une partie moyenne et deux parties latérales, la première séparée des secondes par un sillon qui fait suite à la dépression des fosses nasales, et qui commence sur le frontal antérieur. Les Triacanthes présentent cette même division en trois zones de la face supérieure du crâne en avant des orbites ; ils la présentent à un plus haut degré que les Balistes, car la zone moyenne, plus étroite que chez ceux-ci, domine de beau-

coup en hauteur les zones latérales, lesquelles représentent deux larges rigoles qui semblent continuer ou dans lesquelles aboutit une cavité nasale profonde et très évasée. C'est bien réellement ici le premier modèle d'une disposition qui commence à s'effacer un peu chez les Balistes et qui disparaît chez les Monacanthes, disposition qui porte, pour la partie moyenne et dominante, sur le frontal principal et sur le nasal, et pour les parties latérales et déprimées sur le frontal antérieur et l'ethmoïde.

La zone moyenne se termine par une coupe oblique qui entame d'abord sa face supérieure, et qui forme une surface articulaire pour la branche montante du prémaxillaire ; cette coupe en biseau réduit le nasal à un état presque rudimentaire. Une suture en ligne brisée commence immédiatement au-devant de cet os, et indique la limite respective du nasal et de l'ethmoïde en arrière, du vomer en avant. Ce dernier s'étale largement au-devant des deux pièces précédentes sous la forme d'un os aplati plus large que long, et terminé par quatre petites fossettes articulaires, dont deux latérales pour le palatin, et deux plus grandes et terminales pour le maxillaire.

Le développement du vomer est bien plus remarquable encore sur les côtés et à la partie inférieure de la région préorbitaire. Et d'abord son élargissement antérieur se montre à la base du crâne par cette surface palatine sur laquelle viennent s'étaler et se terminer les fibres les plus avancées du sphénoïde. Puis, quand on part des extrémités de la suture ethmo-vomérienne dont il a été question, et qu'on en cherche la continuation sur les côtés de la cloison verticale qui descend de l'ethmoïde, on la retrouve et l'on peut la suivre à demi-hauteur de cette cloison et jusqu'à son extrémité postérieure. On voit ainsi le vomer, le corps de la vertèbre antérieure du crâne, acquérir chez les Triacanthes une prédominance remarquable, former plus de la moitié inférieure de la cloison que fournissent chez les Balistes et les Monacanthes, ou le sphénoïde réuni à l'ethmoïde, ou ce dernier à lui seul, s'articuler en arrière avec l'apophyse qui vient du frontal antérieur, et réduire à un très petit espace la lame ethmoïdale descendante.

(b. *Face.*

1° *Balistes.* Les deux appendices des vertèbres crâniennes se composent, dans tous les Balistides, comme, en général, chez les Poissons, de pièces plus ou moins mobiles, à partir de celles qui représentent la racine de ces appendices, et qui sont en rapport direct avec le crâne.

Le supérieur s'articule avec le nasal, avec le vomer et avec l'ethmoïde ; il appartient donc tout entier ici à la vertèbre antérieure ou ethmo-vomérienne. Cet appendice se compose d'un maxillaire et d'un prémaxillaire soudés ensemble, et formant la mâchoire supérieure, d'un palatin antérieur, puis d'un palatin postérieur ou ptérygoïdien interne ; enfin d'une pièce désignée par G. Cuvier sous le nom d'*os transverse.*

L'intermaxillaire représente la partie principale de la mâchoire, et porte seul les dents ; c'est une pièce en forme d'arcade, dont la partie moyenne, plus large que les branches, est reçue en arrière dans la cavité articulaire du nasal (1). Quant au maxillaire, il ne figure ici que comme pièce accessoire soudée à la précédente, large où celle-ci est étroite, et étroite où elle est large, commençant par embrasser son extrémité inférieure, se portant derrière elle, et la côtoyant jusqu'à sa partie articulaire ; dans ce trajet, le maxillaire offre des apophyses d'attache aux tendons des muscles abaisseurs de la mâchoire supérieure ; il s'appuie en haut, et glisse dans les mouvements de cette mâchoire sur les apophyses terminales du vomer.

Le palatin antérieur est un petit os en T, dont la branche transversale se porte obliquement du maxillaire supérieur à l'apophyse terminale et un peu déjetée de l'ethmoïde, tandis que sa branche verticale va en arrière, joindre la pièce que G. Cuvier désigne sous le nom d'*os transverse.*

(1) Cet os présente en arrière une surface arrondie, creusée d'une fosse remplie par du fibro-cartilage, et représentant une sorte de tête qui entre dans la cavité articulaire du nasal sur laquelle elle se meut aisément. Bien entendu qu'il s'agit ici des deux prémaxillaires soudés sur la ligne médiane en une pièce unique.

Cet *os transverse* est étroit, allongé, et forme la limite antérieure d'une grande plaque osseuse, qui réunit des éléments appartenant aux deux appendices de la face. L'appendice supérieur réclame encore un petit os qui se montre au sommet de la plaque, et qui représente le *palatin postérieur* ou *ptérygoïdien interne.*

Au-dessous et en arrière de l'*os transverse*, je vois un jugal, qui se porte, d'une part au tympanique, et de l'autre à la mandibule, offrant à celle-ci une tête articulaire, sur laquelle elle exécute ses mouvements. Ce jugal, si tant est qu'il mérite ce nom, correspond en arrière et se joint au tympanal par un bord droit et vertical, puis par une sorte de talon inférieur ; il se porte de là en avant, longeant supérieurement l'os transverse, libre par son bord inférieur, puis ce dernier s'unit à une branche du même os qui, partant de son extrémité articulaire, fait retour en arrière pour aller rejoindre la branche horizontale du préopercule sur laquelle elle s'appuie, et avec laquelle elle s'unit solidement (1). En avant, le jugal offre un double condyle pour son articulation avec les pièces mandibulaires ; celles-ci se confondent chez les Balistides en un seul os court, uni à angle aigu et solidement avec son congénère, creusé en bas et en arrière en une surface articulaire qu'emboîtent les condyles du jugal, et offrant au-dessus de cette articulation une saillie pour l'attache des muscles releveurs de ce même os ; son bord inférieur descend obliquement d'arrière en avant, et fournit à son tour par cette direction une attache avantageuse au muscle abaisseur.

A l'autre extrémité du jugal, nous trouvons, ai-je dit, le tympanal : c'est une pièce irrégulière, oblongue, un peu fléchie sur elle-même, et dont les fibres irradient d'un point central d'ossification.

(1) Je continue à nommer les pièces que je décris d'après les déterminations de G. Cuvier, malgré les doutes que je conserve sur quelques unes de ces déterminations. Mon but, dans ce travail, est de fournir au lecteur des descriptions qu'il puisse comparer avec des types bien connus et figurés, et l'ostéographie des Poissons ne m'en a point offert de plus généralement connus et acceptés que ceux qui ont été publiés par notre illustre zoologiste.

Un petit intervalle, occupé par une membrane fibreuse, sépare le tympanal et toute la plaque osseuse dont il fait partie de l'os squameux; suspenseur principal du système de la mâchoire inférieure, ce dernier s'articule avec la pièce crânienne désignée sous le nom d'os mastoïdien. Le squameux ou temporal est allongé, libre en avant, attaché en arrière au préopercule, dont il reçoit l'extrémité supérieure dans une petite anfractuosité résultant des crêtes qui divisent sa face externe en plusieurs fossettes vers l'extrémité supérieure.

Enfin, entre le tympanal et le préopercule, je trouve chez les Balistides cet os intercalaire et d'une signification douteuse, que G. Cuvier nomme symplectique, et que M. Vogt considère comme l'analogue du tympano-malléal, signalé par Dugès chez les Batraciens (1). Cet os présente chez les Balistes une forme cylindracée un peu aplatie; il s'attache, d'une part, au bord inférieur du tympanal, de l'autre, et en s'appuyant sur le préopercule, à la pièce qui porte les rayons branchiostéges; je ne l'ai pas reconnu chez les Triacanthes, où très probablement, comme chez beaucoup de Poissons osseux, il demeure à l'état de cartilage. Les Monacanthes, au contraire, ont un symplectique grêle, mais distinct des pièces entre lesquelles il s'interpose.

On voit, par ce qui précède, que les Balistides se rattachent de près à la série des Poissons osseux par la limite très nette qui existe chez eux, comme chez ceux-ci, entre les pièces radicales de la mâchoire inférieure et le préopercule. Je me borne en ce moment à prendre note de ce fait, en me réservant de le faire intervenir plus tard dans l'appréciation de la place qui revient, dans la série ichthyologique, aux divers groupes de l'ordre des Branchiostéges.

En parlant du symplectique, j'ai un peu anticipé sur la comparaison générale des trois groupes de la famille des Balistides, en ce qui concerne les os de la face. Mais cette anticipation a peu

(1) Je rappellerai que M. Vogt, d'après ses études embryologiques, et d'accord avec M. Meckel, regarde le symplectique comme la continuation et l'ossification de la partie supérieure d'un cylindre cartilagineux qui part de l'apophyse du marteau pour former le premier rudiment de la mâchoire inférieure.

d'inconvénients, attendu le petit nombre de différences un peu significatives que j'ai à signaler ici.

Des Balistes aux Monacanthes, je n'aperçois qu'une réduction dans le développement des pièces qui viennent de nous occuper, et même il n'y a réellement que le palatin qui ait subi une diminution digne d'être signalée ; il est réduit à sa branche transverse, et ne consiste plus qu'en une petite tige étroite et aplatie.

Chez les Triacanthes, les deux pièces de la mâchoire supérieure et le palatin sont les parties de la face les plus modifiées. Et d'abord le prémaxillaire et le maxillaire sont moins complétement unis ici que chez les autres Balistides ; car ils ne le sont que sur deux points, et s'isolent l'un de l'autre par le reste de leur étendue. Les Triacanthes sont donc très incomplétement plectognathes.

Le prémaxillaire se prolonge au-dessus de sa partie alvéolaire en une tige étroite et un peu fléchie, qui va gagner la surface articulaire très haute et inclinée du nasal.

Le maxillaire est une pièce aplatie, fléchie sur elle-même dans sa portion principale, et dans le sens de ses deux faces et dans celui de ses deux bords, prolongée enfin par une petite apophyse supérieure au delà de son articulation avec le palatin. Il appuie en arrière sur le talon de l'arcade alvéolaire son bord concave et antérieur, dépassant en bas cette arcade du tiers de ce même bord ; puis il franchit l'espace qui sépare ce premier point d'appui de la partie montante du prémaxillaire, touche une seconde fois celui-ci, et s'en sépare de nouveau au-dessus de l'articulation maxillo-palatine.

Quant au palatin lui-même, si dans les Monacanthes il avait subi une réduction notable, il lui arrive le contraire dans les Triacanthes : c'est ici l'os en T que nous avons vu chez les Balistes, mais élargi, mais avec une branche transversale qui, en arrière, s'augmente d'une apophyse montante pour s'articuler avec l'ethmoïde ; tandis que la branche verticale courte, mais large, va s'attacher à la fois à l'os transverse et au palatin postérieur ou ptérygoïdien, en se confondant même avec ce dernier, qui se réduit cette fois à une simple languette osseuse. L'os transverse

présente chez les Balistes une apophyse supérieure très prononcée, qui manque complétement aux Triacanthes et aux Monacanthes.

Avant de passer des pièces faciales à d'autres parties du squelette, je dirai encore que les mâchoires des Balistides, c'est-à-dire le prémaxillaire en haut et la dernière pièce de la mâchoire inférieure, portent des dents plus ou moins robustes et coupantes, disposées sur deux rangs alternes soit en haut et en bas, soit seulement en haut. Ces dents, dont la forme varie d'un genre à l'autre, et dont le nombre décroît des Triacanthes aux Monacanthes, comme on le verra par la suite, sont enchâssées dans des alvéoles complets chez les premiers, dans des alvéoles imparfaits chez les Balistes et les Monacanthes ; dans ce dernier cas, les dents sont plutôt appliquées qu'implantées, et une de leurs deux faces reste presque entièrement ou tout à fait à découvert.

c. *Système hyoïdien.*

(Pièces operculaires et appareil branchial.)

S'il est vrai, comme le pensent MM. Vogt et Agassiz, que l'embryologie et l'anatomie comparée s'accordent à nous montrer dans le préopercule l'analogue de l'os styloïde, et par conséquent le suspenseur du système hyoïdien, opinion que je me réserve de discuter ailleurs, nous devons commencer l'étude de ce système par la pièce que je viens de nommer ; nous y rattacherons occasionnellement l'opercule lui-même.

Chez les Balistides, comme en général chez les Poissons osseux, le préopercule est complétement en dehors des pièces radicales de l'appendice maxillaire inférieur, quoiqu'il leur soit uni par suture, et qu'il soit immobile à leur égard. Il s'attache supérieurement à la partie la plus élevée du temporal, comme je l'ai déjà dit plus haut. Du reste, cet os offre la même forme et la même étendue dans tous les groupes de cette famille : il est atténué à ses extrémités, plus ou moins large et aplati à sa partie moyenne, et coudé de manière à se partager en une branche verticale et

une branche plus ou moins horizontale. La première de ces branches côtoie le temporal ; la seconde va en se rétrécissant se placer sous le jugal, qu'elle accompagne jusqu'au voisinage de sa tête articulaire.

Le système de l'opercule, placé derrière la pièce précédente, a peu de développement, et décroît des Triacanthes aux Balistes, puis aux Monacanthes. Il se compose d'une pièce principale, l'opercule proprement dit, de forme ovale ; d'un sous-opercule, qui borde toute la partie inférieure du premier, et d'un interopercule rudimentaire. Quant aux pièces hyoïdiennes, les médianes sont au nombre de six. La première, ou linguale, est assez large, inclinée des deux côtés de la ligne médiane, et prolongée en avant et en bas par une sorte d'apophyse descendante et pointue. Sur les côtés de cette première pièce s'attache la paire d'appendices, qui porte les rayons branchiostéges. Elle est courte, comprimée, et présente sept rayons distribués en deux groupes : l'un antérieur, de trois, dont le premier ou les premières lamelliformes ; l'autre de quatre, et tous filamenteux. Les autres pièces médianes du système hyoïdien sont courtes, décroissantes, et donnent attache à autant d'arcs branchiaux qui montent d'avant en arrière, et vont s'attacher à un nombre égal de petites pièces qui descendent à leur rencontre des parties latérales de ce processus inférieur du sphénoïde que j'ai signalé précédemment comme portant les os pharyngiens. Ceux-ci, au nombre de deux de chaque côté, ont une forme très simple, et sont armés chacun d'une rangée de dents fines et pointues.

Je dois signaler enfin, comme se rattachant aux systèmes d'appendices qui nous ont occupé jusqu'à présent, une petite tige osseuse, articulée en avant avec la mâchoire inférieure, et se dirigeant de là vers le point de réunion du symplectique avec le support des rayons branchiostéges, pour s'attacher à ces deux pièces par un double faisceau de fibres tendineuses. La destination de cet osselet est évidemment d'établir une relation de dépendance réciproque entre les mouvements de la mâchoire inférieure et ceux de la membrane branchiostége.

d. *Épine dorsale et pièces qui s'y rattachent.*

La série des vertèbres troncales et caudales des Balistides est dans les conditions les plus ordinaires. Nous rencontrons ici, pour la partie viscérale du corps, six ou sept vertèbres surmontées d'apophyses épineuses d'abord courtes et larges, puis plus longues, et d'apophyses transverses plus ou moins étalées et auxquelles s'ajoutent de petites côtes. La région caudale se compose de onze vertèbres munies en dessus et en dessous d'apophyses épineuses, et privées d'apophyses transverses. Quand on suit d'avant en arrière les vertèbres troncales d'un Baliste, on se convainc que les épines inférieures des caudales résultent tout simplement de ce que les apophyses transverses sont descendues à la partie inférieure de la vertèbre, ont pris une direction de plus en plus rapprochée de la verticale, et sont venues se placer enfin sur la ligne médiane et se confondre avec celles du côté opposé pour former ce qu'on nomme l'arc et les apophyses épineuses inférieures. Toutes les apophyses épineuses supérieures s'élèvent de la moitié postérieure de leur vertèbre respective, tandis que toutes les apophyses transverses et les épineuses inférieures descendent de la moitié antérieure. On sait que chez les Poissons ordinaires les premières vertèbres caudales conservent un vestige d'apophyse transverse à la naissance des épineuses inférieures. On voit encore quelques traces de ce dédoublement chez les Triacanthes ; mais les Balistes et les Monacanthes présentent, dans toute sa simplicité, la conversion des apophyses transverses en épineuses inférieures. Ce fait, qui détermine la signification des apophyses vertébrales inférieures, doit être remarqué.

Les supports inter-épineux des nageoires médianes ne méritent de nous arrêter que pour une seule de ces nageoires, la première dorsale ; mais cette exception est importante.

Chez les Triacanthes, où nous rencontrons une dorsale épineuse de cinq rayons, qui ne sort guère des conditions ordinaires d'une dorsale que par le développement considérable du premier de ces rayons, le support de cette nageoire s'éloigne au minimum

du type normal, mais s'en éloigne cependant assez notablement. L'épine antérieure ou grande épine porte ici sur une pièce en manière de pilier vertical élargi et creusé supérieurement d'une double fosse articulaire étroite et adaptée à la forme de poulie que présente l'extrémité inférieure de cette même épine, la coulisse de la poulie correspondant à la crête mousse qui sépare les deux fosses, et celles-ci recevant à leur tour les crêtes latérales de la poulie.

Placée verticalement, cette première pièce s'articule en haut avec l'interpariétal, en bas avec une dépression de l'occipital qui lui offre un appui solide. Vient maintenant une série de petites pièces soudées entre elles, et avec la partie supérieure du pilier. Très basses, décroissant d'avant en arrière, caréniformes à leur bord inférieur, sillonnées latéralement par les sutures obliques qui les unissent, n'ayant supérieurement que la largeur des rayons qu'elles portent, elles n'offrent aux bases articulaires de ceux-ci que des inégalités superficielles, des indices de crêtes médianes et de sillons latéraux.

Chez les Balistes et les Monacanthes, les choses sont bien différentes de ce que nous venons de voir. En même temps que le nombre des épines diminue, que les premières se spécialisent davantage dans leurs formes et le mécanisme de leurs mouvements, le support prend un nouveau développement et revêt aussi de nouvelles formes.

Les Balistes n'ont déjà plus que trois épines; elles représentent la première ou principale, la seconde et la dernière, celle-ci reléguée à distance des précédentes à l'extrémité du support, et sur une partie de celui-ci qui, bien que soudée au reste, se distingue, comme pièce spéciale, par une suture évidente et par la direction de ses fibres : cette pièce est échancrée en arrière comme la dernière du support des Triacanthes; elle représente donc bien réellement celle-ci.

L'ensemble du support des Balistes ne peut être mieux comparé qu'à une petite embarcation à quille et sans pont. En avant est une sorte de tillac portant une crête médiane et des saillies latérales pour l'articulation de la grande épine; derrière cette sur-

face inégale, le navire se creuse, mais ses flancs ne sont encore représentés que par le bord supérieur et par une colonne qui descend de celui-ci à la quille; le plancher lui-même se réduit, dans cette seconde partie, à une bande étroite qui, après être descendue du tillac, se relève en crête arrondie. Au delà de cette crête commence une véritable cavité naviculaire à fond et parois latérales entiers; les flancs de la nacelle s'inclinent l'une vers l'autre, et vont se réunir à une carène qui règne sur toute la partie inférieure de la pièce. Celle-ci est entamée à son extrémité postérieure par une échancrure profonde qui, dans le frais, est occupée par une membrane fibreuse. Enfin, de cette même extrémité part, un peu au-dessous de l'échancrure, une tige apophysaire en manière de gouvernail, qui, inclinée en bas et en arrière, et divisée à sa pointe, va s'appuyer sur la quatrième apophyse épineuse des vertèbres du tronc.

La première épine est articulée à charnière sur le tillac, recevant la crête de celui-ci dans l'échancrure de sa base et appuyant deux apophyses latérales de cette même base sur des surfaces saillantes qui leur sont préparées. Le second rayon suit immédiatement le premier sans le moindre intervalle, en pénétrant même dans le demi-canal dont la face postérieure de celui-ci est creusée. La base de ce second rayon se divise en deux branches dirigées obliquement en bas et en arrière, et qui lui servent à enfourcher le fond étroit de la seconde partie de la nacelle, et la crête qui le relève, pour aller s'appuyer sur un point d'arrêt à l'extrémité inférieure de la petite colonne osseuse qui représente seule ici les flancs du navire. Dans cette position respective, les deux épines antérieures ne peuvent se mouvoir l'une sans l'autre. Quand le premier rayon se dresse, il entraîne le second au moyen de la membrane qui l'unit à lui. Quand celui-ci s'abaisse, il abaisse le premier en vertu du même fait. Mais il y a plus : le grand rayon, une fois dressé, ne peut plus être abaissé que par l'abaissement du second; car il s'appuie de telle sorte sur celui-ci, que plus il presse sur lui, plus il l'assujettit contre la crête qu'enfourche le second rayon, et contre la surface où aboutissent ses branches. Cette solidarité n'a peut-être pas été assez remarquée

ni surtout assez précisée, quant à ses conditions, bien qu'on la trouve déjà signalée d'une manière générale, notamment par Schneider, dans le *Système ichthyologique* de Bloch. Le dessin que je donne pl. I, fig. 1 *sp*, servira à la faire bien saisir, en montrant que la pression de la grande épine sur la suivante s'exerce perpendiculairement aux points d'arrêt sur lesquels portent les branches basilaires de cette dernière.

Des Balistes aux Monacanthes, la dorsale épineuse et son support éprouvent une nouvelle modification, mais bien moindre que celle qui établit une si grande différence à cet égard entre les Triacanthes et les deux autres genres. Chez les Monacanthes, la dorsale épineuse prend une position encore plus avancée que chez les Balistes, et subit en même temps une nouvelle réduction dans le nombre de ses rayons, et même dans le développement du second. Bien que ce soit encore ici le rayon antérieur qui demeure prédominant, la partie du support qui lui appartient éprouve une réduction aussi considérable que celle qui affecte la région de la seconde épine, et la partie la moins modifiée de la nacelle est la postérieure, celle qui chez les Monacanthes ne porte plus d'épine : on n'y remarque que l'absence de la pièce sur laquelle reposait le rayon qui manque, et, du reste, la fosse naviculaire se termine malgré cela sans échancrure. Ce qui caractérise la modification du support de la dorsale épineuse des Monacanthes, c'est la réduction de sa partie antérieure, de celle que j'ai comparée au tillac d'une chaloupe, c'est, dis-je, sa réduction à une petite éminence médiane adossée à la crête de l'interpariétal ; il en part à droite et à gauche deux rebords qui s'écartent, descendent obliquement et rapidement en arrière, et finissent par se dichotomiser, en fournissant en dehors une petite colonne terminée en apophyse, en dedans la continuation du bord de l'esquif. Ici, et du fond de celui-ci, s'élève une poulie plus large que longue à laquelle s'adapte le second rayon, puis les bords se redressent, décrivent une courbe à concavité antérieure, et reviennent brusquement en arrière pour suivre une direction horizontale : dans cette région, le fond du support s'est élevé lui-même en même temps que ses bords. Chez les Balistes, la pièce

dont il s'agit, carénée dans toute son étendue, ne s'adaptait au crâne qu'en avant, d'une part en s'appuyant à l'étalement postérieur de la crête interpariétale, de l'autre en implantant une apophyse dans l'écartement des pariétaux qui s'étend de cette crête à l'occipital. Chez les Monacanthes, le support de la dorsale épineuse, perdant le tranchant caréniforme de son bord inférieur, s'aplatit de ce côté en se soudant aux os du crâne dans toute son étendue, sauf l'extrémité de sa poupe : en avant il s'enfonce sous l'abri de la crête interpariétale, au point de rendre presque impossible la délimitation réciproque de cette crête et du support ; les bords de celui-ci, en s'écartant et descendant, comme nous l'avons dit, des deux côtés de l'éminence articulaire qui représente peut-être seule le tillac, forment l'entrée d'une fosse qui se prolonge en avant dans l'épaisseur de l'interpariétal, et s'y termine en cul-de-sac.

Quant à la seconde épine, ou mieux au second rayon de la première dorsale, ce n'est plus, chez les Monacanthes, qu'une base d'épine surmontée d'une très courte pointe et largement assise sur la poulie que lui présente le plancher du support, opposant une surface antérieure convexe à la convexité postérieure de la base du premier rayon, et s'appuyant enfin de deux bras latéraux très grêles sur une petite surface concave limitée en dehors et en dedans par un double rebord qui résulte de la dichotomisation des bords de la nacelle, lorsque, après être partis de l'éminence articulaire médiane et antérieure, ils atteignent leur niveau inférieur. Nous retrouvons dans les Monacanthes comme chez les Balistes la solidarité des deux rayons en ce qui regarde leur redressement et leur abaissement ; cependant, et bien que le second rayon semble ne plus exister qu'en vue du premier, il assujettit celui-ci d'une manière moins solide que chez les Balistes.

e. *Membres.*

Les Balistides ont, nous l'avons vu, des membres thorachiques complets et de forme normale, c'est-à-dire des nageoires pectorales, et des membres abdominaux incomplets et irréguliers.

Le membre thorachique nous offre ici toutes ses pièces. Et d'abord ce sont, pour la ceinture de ce membre ou l'épaule, un surscapulaire court, articulé et suspendu à la pointe inférieure de l'occipital externe ; un scapulaire ou omoplate qui, sous la forme d'une lame plus ou moins large échancrée ou non supérieurement à son bord postérieur, descend d'avant en arrière dans les parois charnues de l'abdomen ; un coracoïdien qui va se réunir à son congénère à quelque distance en arrière et au-dessous de la symphyse du menton. Cette dernière pièce est longue et représente une lame un peu contournée, repliée sur elle-même suivant sa longueur, et surmontée sur sa convexité d'une crête allongée qu'on peut considérer comme une pièce distincte, peut-être comme une clavicule imparfaite. Le membre proprement dit s'attache au coracoïdien, se logeant en haut dans le sinus formé par cet os et le scapulaire. Nous voyons ici, dans une position renversée, en haut une pièce courte et évidée à son centre, qui résulte de la jonction du cubitus et du radius; et au-dessous, articulé avec elle, un long humérus arqué, qui déploie à son bord interne les fibres rayonnantes d'une lame décroissante de haut en bas. Au radius s'attachent, comme à l'ordinaire, les parties supérieures ou policiales de la série des os courts qui porte les rayons de la nageoire pectorale. Sans nous arrêter à décrire des pièces qui n'offrent rien de bien particulier et que nos dessins font suffisamment connaître, terminons par quelques mots sur le membre abdominal.

Dans les Triacanthes, le membre abdominal se compose d'un os impair qui représente le bassin, et d'une paire de rayons droits, robustes, aigus, articulés à droite et à gauche de cette pièce médiane.

Celle-ci, fortement coudée à peu près vers le milieu de sa longueur, nous offre une partie subverticale creusée en gouttières sur toutes ses faces, et limitée inférieurement, sur ses côtés et en arrière, par un rebord inégal et une apophyse; l'autre moitié de l'os pelvien, plus étroite que la précédente, aplatie en dessous, angulaire en dessus, se dirige horizontalement et en diminuant d'avant en arrière ; remarquons sur ses côtés, et près de son

origine, deux dépressions horizontales peu profondes, il est vrai, mais dont nous verrons tout à l'heure l'utilité.

Les deux rayons qui s'articulent avec cette pièce offrent une tête en poulie dont la rainure est étroite et oblique, et qui trouve à la partie inférieure et antérieure de la portion subverticale de l'os pelvien une surface articulaire creuse, partagée par une petite saillie anguleuse. Celle-ci, s'engageant dans la rainure oblique de la tête du rayon, oblige ce dernier à tourner un peu sur son axe de dehors en dedans lorsqu'il s'écarte de la ligne médiane. Or ce même rayon est pourvu, à sa partie interne, d'une apophyse comprimée, qui, dans le mouvement de demi-rotation dont je viens de parler, rencontre la rainure que je signalais tout à l'heure vers la naissance de la portion horizontale de l'os pelvien ; de là un point d'arrêt qui assujettit le rayon, et qui lui permet de devenir par sa nouvelle position, comme il l'est par sa force, une arme très utile ; un nouveau mouvement de rotation en sens inverse du premier dégage l'apophyse, et permet au piquant de reprendre sa place sur les côtés de la région horizontale du bassin.

Chez les Balistes et les Monacanthes, il n'y a plus d'autre trace de la nageoire abdominale qu'une pièce pelvienne longue, comprimée et arquée sur sa tranche, occupant la ligne médio-ventrale, depuis la région gutturale jusqu'à quelque distance de l'anus. Une rainure longitudinale permet de reconnaître dans cet os impair la réunion de deux os intimement soudés. Il débute en avant par une extrémité atténuée, qui s'engage et se trouve assujettie entre les os coracoïdiens; puis il descend en décrivant et déterminant la courbe de la ligne abdominale, et s'atténue de nouveau en arrière. Ici, après avoir fourni une apophyse qui s'élève dans les chairs en partant de son bord supérieur, l'os pelvien, couvert immédiatement par la peau, se revêt de quelques plaques écailleuses surmontées de pointes plus ou moins robustes, et forme cette saillie que nous avons nommée la pointe pelvienne.

B. Muscles.

Je ne me propose pas de donner une description du système musculaire des Balistides. Ce système ne peut nous offrir dans cette famille le même intérêt que le squelette, et les dispositions de l'un décident de celles de l'autre. Je me borne à mettre en évidence par quelques dessins les muscles affectés, d'une part aux mâchoires, de l'autre aux rayons de la dorsale épineuse, en faisant remarquer qu'aux mouvements les plus importants de ces pièces répondent les muscles les plus volumineux. Ainsi, on remarquera qu'un faisceau relativement considérable est destiné à relever le premier rayon épineux dorsal, qui, uni aux suivants par une membrane, les entraîne dans son redressement, tandis que le releveur du second rayon et les abaisseurs ne sont que de très petits muscles. On voit également que le plus grand développement des muscles maxillaires porte ici comme toujours sur les faisceaux destinés à approcher les mâchoires l'une de l'autre; ces faisceaux remplissent tout l'espace compris entre l'ethmoïde et le frontal antérieur d'une part, le temporal et le préopercule de l'autre ; ils y forment une masse compacte, la masse charnue des joues, et au-dessous de la couche superficielle ou principale, on en voit une seconde, fixée en haut à la grande lame du sphénoïde, attachée en bas à la lame qui réunit le tympanal, le transverse, le palatin postérieur et le jugal, et qui, par ce dernier, communique ses mouvements à la mâchoire inférieure (pièce dentaire), comme par le palatin antérieur elle y fait participer un peu la mâchoire supérieure. Les fibres charnues destinées à relever celle-ci sont très peu nombreuses et aidées, me paraît-il, par du tissu élastique; les abaisseurs de la mâchoire inférieure se dessinent bien mieux, c'est-à-dire qu'ici, comme toujours, nous rencontrons des muscles géni-hyoïdiens.

3. Encéphale.

Pour achever la revue des principaux faits anatomiques relatifs aux appareils de la vie animale, je me bornerai, en donnant le

dessin de l'encéphale d'un Baliste, à faire remarquer le peu de volume des lobules olfactifs, d'accord avec le peu d'étendue de la membrane pituitaire; puis la prédominance considérable des ganglions, que l'on assimile généralement aux hémisphères cérébraux, et que MM. Philipeaux et Vulpian croient être des lobes olfactifs; le volume médiocre des masses suivantes désignées comme ganglions optiques; et enfin la forme allongée et étroite de ce qu'on nomme ordinairement le cervelet, en même temps que son partage en deux parties, l'une antérieure et relevée, l'autre postérieure et déprimée. Je ne me prononce pas ici sur la vraie signification de ces diverses parties (1), et je dois me borner à en signaler le développement relatif, en regrettant que le mauvais état de conservation des cerveaux de Baliste que j'ai pu étudier ne m'ait pas permis d'en déterminer la structure avec précision.

4. Appareil de la digestion.

Le canal alimentaire offre dans les Poissons qui nous occupent un très léger renflement stomacal sans cul-de-sac, et dès lors sans cœcums pyloriques (2). L'intestin est replié plusieurs fois sur lui-même, très plissé à sa surface interne, et son calibre demeure médiocre et presque uniforme jusqu'au voisinage de l'anus. Il s'élargit tout à coup au moment de se terminer; et en même temps ses parois deviennent plus épaisses, les plis de sa muqueuse sont plus gros, et une valvule iléo-cœcale nous désigne cette région si courte du conduit alimentaire, comme représentant le gros intestin. Au premier moment, on la prendrait plutôt pour un cloaque; mais ce n'est là qu'une apparence, car ce n'est pas ici que les organes génitaux et urinaires versent leurs pro-

(1) Voyez le travail présenté à l'Académie des sciences par MM. Vulpian et Philipeaux (*Comptes rendus* du 5 avril 1852), et le rapport de M. Duvernoy, du 2 août même année.

(2) On sait que M. Rathke pense qu'il y a un rapport constant entre la présence des cœcums pyloriques et le calibre de l'estomac; en effet, ces cœcums n'existent que chez les Poissons qui, comme les espèces du genre *Salmo*, ont un sac gastrique bien dessiné.

duits; leurs orifices se voient plus près de la surface, dans une petite dépression cutanée, où se succèdent d'avant en arrière l'anus, l'orifice génital, puis celui de l'organe dépurateur.

Le foie est divisé en un petit nombre de gros lobes ; il est muni de sa vésicule, et le canal cholédoque débouche dans l'intestin, un peu au-dessous du renflement stomacal. Je rencontre à une assez grande distance de ce point une glande granuleuse et presque en grappe, qui ne peut être autre chose qu'un pancréas, malgré sa situation plus inférieure que de coutume.

J'ai trouvé dans les cavités alimentaires des Balistes divers Mollusques, et des fragments de Polypiers madréporiques.

5. Appareil respiratoire.

Les branchies des Balistides sont celles des Poissons osseux ordinaires ; seulement ici, comme chez tous les Plectognathes et chez bien d'autres groupes, ces organes se trouvent très abrités en raison de la brièveté de la fente qui donne issue à l'eau respirée, et du peu de jeu permis aux pièces operculaires. La fente branchiale ne dépasse jamais de son extrémité inférieure la nageoire pectorale, et commence un peu au-dessus de celle-ci.

Bien qu'il me semble aujourd'hui très douteux que la vessie natatoire rentre dans le plan général de l'appareil respiratoire, je rappellerai que cet organe existe dans tous les Balistides ; qu'il y est simple, de forme ovoïde, et soutenu par une membrane fibreuse très dense, qui ne le laisse pas s'affaisser sur lui-même quand on le perce. Cette poche est tout à fait close, sans communication avec l'œsophage.

6. Appareil urinaire.

Les reins des Balistides sont très longs, très étroits, et aboutissent à une vessie qui se termine par un petit col, et s'ouvre à la place accoutumée.

7. Organes génitaux.

J'ai trouvé les ovaires sous la forme d'organes creux à parois celluleuses ; c'est dans les petites loges de celles-ci que se déve-

loppent les œufs; ils tombent dans la poche au moment de leur maturité, et en sortent par un orifice placé au-devant de celui du col de la vessie.

Les testicules des sujets mâles que j'ai pu étudier étaient flasques, et n'offraient aucune particularité de structure digne d'être notée.

CHAPITRE III.

Histoire naturelle et distribution géographique.

Les Balistides vivent essentiellement de proie, et recherchent surtout les Mollusques mous et les Polypes. Ils fréquentent par conséquent les fonds plus ou moins rocailleux qu'habitent les animaux dont ils se nourrissent, et l'on remarquera qu'ils sont vêtus de manière à ne pas craindre les aspérités des surfaces avec lesquelles ils sont constamment en contact. Les uns, tels que les Balistes, se tiennent à des profondeurs médiocres, et semblent préférer les bancs de Madrépores dont ils broutent les jeunes animaux, les détachant avec leurs lèvres charnues ou les attaquant de leurs dents tranchantes; d'autres, et l'on signale comme tels plusieurs Monacanthes, préfèrent les profondeurs, et paraissent d'autant moins saxatiles, que leur revêtement écailleux s'éloigne davantage du caractère de résistance que nous offre celui des Balistes.

Du reste, les inégalités plus ou moins prononcées qui surmontent les squames de tous ces Poissons, les épines plus ou moins fortes dont un certain nombre de ces plaques est armé, la pointe pelvienne que nous avons signalée dans les deux genres les plus nombreux, et le grand rayon dorsal qui existe chez tous, rayon si prompt à se dresser et si bien assujetti dans cette position, sont autant de moyens que les Balistides peuvent opposer aux attaques de leurs ennemis.

Plusieurs des espèces de cette famille sont comestibles; mais elles sont rarement vantées pour la délicatesse de leur chair, tandis que d'autres sont réputées vénéneuses par les peuples qui pourraient s'en nourrir et par les voyageurs. Il paraît que les qualités malfaisantes de ces Poissons dépendent de la saison où

on les pêche, ou mieux de leur nourriture à certains moments de l'année, et probablement aussi dans certaines localités. L'époque où les Balistes broutent les nouvelles générations de Madrépores est un de ces moments, et il semblerait que l'influence toxique de cette nourriture dure longtemps, car Munier, ancien médecin de la marine, écrivait à Sonnerat qu'à l'île Maurice et à Madagascar, on s'abstient de manger des Balistes depuis le mois de décembre jusqu'au mois d'avril. Les imprudents qui enfreignent cette règle ne tardent pas à éprouver tous les symptômes de la plus violente inflammation du tube intestinal (1).

Les Balistides habitent presque exclusivement les mers intertropicales; ils s'avancent rarement dans l'hémisphère boréal, au delà des latitudes de la Méditerranée et du golfe de Gascogne; encore n'en pêche-t-on qu'un bien petit nombre d'espèces à cette hauteur. Sur les côtes d'Europe, et dans toute la Méditerranée, nous n'en connaissons qu'une bien authentique, le *Bal. capriscus*, auquel on ajoute dans quelques catalogues le *Bal. vetula* (2). Les naturalistes américains en comptent aux mêmes latitudes un plus grand nombre, parmi lesquelles plusieurs Monacanthes, et nous verrons dans la seconde partie de ce travail qu'une des espèces de ce dernier genre qui se pêche à Boston a reçu de Storrer le nom de *Mon. Massachusettensis.*

Beaucoup d'espèces de Balistides se trouvent répandues dans presque toutes les mers des tropiques, dans l'océan Atlantique, aussi bien que dans le Pacifique et dans l'océan Indien. Mais beaucoup d'autres semblent ne pas s'éloigner de certaines régions maritimes : les Triacanthes ne sont guère connus au delà de la mer des Indes; plusieurs Balistes paraissent ne pas sortir des eaux de l'Australie, d'autres de celles des îles Bourbon, Maurice et de Madagascar. Ces différences vont trouver place dans la revue et la description des espèces du grand genre linnéen qu'il nous reste maintenant à étudier au point de vue zoologique et dans ses éléments.

(1) *Journal de physique pour* 1774, t. III.

(2) Quelques individus du *B. capriscus* s'égarent accidentellement jusque sur les côtes d'Angleterre.

SYNONYMIE.

J'ai dit que la famille des Balistides représente le genre *Balistes* d'Artedi et de Linné. Elle figure au même titre, et sous le nom de *Balistes*, dans la famille des SCLÉRODERMES de G. Cuvier (*Règne anim.*, t. II, p. 371), et dans celle des CHISMOPNÉS de M. Duméril (*Zool. anal.*, p. 105). Élevé au rang de famille, ce genre linnéen se trouve désigné par les noms suivants :

BALISTIA, Rafinesque, *Anal. nat.*, 1815.

ACANTHOPTÈRES, de Blainville, *Journ. de phys.*, 1816, et passim. — Hollard, *Nouv. éléments de zoologie*, 1839.

ACANTHOPTERI, Ch. Bonaparte, *Synops. vert. syst.*, 1837.

BALISTIDES, Risso, *Europe méridion.*, III, 1826.

BALISTIDÆ, Ch. Bonaparte, *Saggio di una distribuzione meth. di anim. vert.*, 1831.

— Jenyns, *Zool. of the Voy. of the Beagle*, 1842.

— Richardson, *Erebus a. Terror*, et passim.

BALISTINA, Mac Leay, *Calcut. journ.*, 1841.

BALISTINÆ, Swainson, *Classif.*, 1839.

BALISTIDI, Ch. Bonaparte, *Faun. ital.*, 1822-41.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 1.

Anatomie des Balistes.

Fig. 1. Tête osseuse, avec les pièces de l'appareil branchial, celles du membre thorachique, le bassin et le support de la dorsale épineuse. — *a*, frontal principal; — *a'*, frontal antérieur; — *a''*, frontal postérieur; — *b*, pariétal; — *b'*, interpariétal; — *c'*, occipital externe; — *f*, sphénoïde; — *g*, ethmoïde; — *h*, nasal. — *sp*, support de la dorsale épineuse; — 1, intermaxillaire; — 2, maxillaire supérieur; — 3, palatin; — 4, ptérygoïdien interne; — 5, jugal; — 6, os transverse; — 7, tympanal ou caisse; — 8, temporal; — 9, pièces mandibulaires soudées en un seul os; — 10, symplectique; — 11, préopercule; — 11', opercule; — 11'', sous-opercule; — 12, appendice hyoïdien portant les rayons branchiostéges; — 13, sus-scapulaire; — 14, scapulaire; — 15, coracoïdien et clavicule réunis; — 16, humérus; — 19, os carpo-métacarpiens; — 20, os pelvien.

Fig. 2. Le crâne vu en dessus. — *a*, frontal principal; — *a'*, frontal antérieur; — *a''*, frontal postérieur; — *b*, pariétaux; — *b'*, interpariétal; — *c*, occipital supérieur; — *c'*, occipital externe; — *c''*, occipital latéral.

Fig. 3. Le crâne vu incliné sur le côté, et présentant les sutures d'union du frontal antérieur et des petites ailes sphénoïdales ($a'\delta$), et celle de la lame verticale de l'ethmoïde avec la grande lame du sphénoïde ($g\,f$). les grandes ailes du sphénoïde γ, le processus auquel sont suspendus les os pharyngiens σ, le développement entier de la grande lame sphénoïdale, avec le rayonnement de

ses trois faisceaux de fibres; enfin, les surfaces articulaires du nasal et de l'ethmoïde, et le vomer *f'*.

Fig. 4. Face interne des os prémaxillaire et maxillaire réunis.

Fig. 5. Le membre antérieur séparé, ses diverses pièces à découvert (voyez les lettres qui en désignent les pièces figure 1). Ajoutez : 17, cubitus; 18, radius.

Fig. 6. Épaule d'un Baliste dépourvu d'échancrure au coracoïdien et des grandes squames qui occupent ce vide.

Fig. 7. Encéphale.

Fig. 8. Squame vue à l'aide d'une faible amplification, qui suffit pour mettre en évidence les saillies épineuses et tuberculeuses de la couche superficielle avec les arborisations en relief qui en partent.

PLANCHE 2.

Ostéologie et myologie de la tête des Monacanthes.

Fig. 1. Partie crânienne de la tête à comparer par les mêmes lettres avec celle des Balistes.

Fig. 2. La même, couchée un peu de côté, et offrant : δ, le muscle releveur du premier rayon; — ε, l'abaisseur du même; — ζ, le releveur du deuxième rayon; — η, l'abaisseur de ce rayon.

Fig. 3 et 4. Muscles qui concourent aux mouvements masticateurs.

Fig. 3. Couche superficielle composée de deux gros muscles : — θ, abaisseur de la mâchoire supérieure; — λ, releveur de la mâchoire inférieure; — μ, abaisseur de celle-ci ou géni-hyoïdien.

Fig. 4. Couche profonde composée de fibres qui, en se portant de la grande lame du sphénoïde à la pièce écailleuse du transverse, du jugal et du tympanique, modifient les parois de la cavité bucco-branchiale, et concourent au rapprochement des mâchoires.

Fig. 5. Squame d'un Monacanthe.

PLANCHE 3.

Ostéologie des Triacanthes.

Fig. 1. Tête osseuse, avec les pièces de l'appareil branchial, celles du membre thorachique, le bassin, la dorsale épineuse et son support. — Les lettres et les chiffres ont la même signification que ceux de la planche 1. Ajoutez : 21, rayon de la ventrale.

Fig. 2. Tête réduite à sa partie crânienne, avec les os pharyngiens ph., et le prémaxillaire du côté droit.

Fig. 3. La mâchoire supérieure vue par ses deux faces. — 1, prémaxillaire; 2, maxillaire.

Fig. 4. Armure dentaire de la mâchoire inférieure.

Fig. 5 et 6 Le bassin vu en dessous et de côté, avec les deux rayons qui représentent la nageoire ventrale.

Fig. 7. Squames de Triacanthe.

RAPPORT

SUR UN

MÉMOIRE DE MM. LACAZE-DUTHIERS ET RICHE,

INTITULÉ :

RECHERCHES SUR L'ALIMENTATION DES INSECTES GALLICOLES,

Par M. A. DE QUATREFAGES (1).

Lu à l'Académie des sciences le 5 septembre 1853.

L'étude des animaux invertébrés, si ardemment poursuivie depuis quelques années, a déjà rendu de très grands services à chacune des branches de la zoologie. L'examen approfondi de ces êtres, qu'on s'était longtemps contenté de cataloguer, a jeté un jour tout nouveau sur les plus difficiles problèmes de la méthode naturelle ; l'anatomie comparée et l'anatomie philosophique lui doivent un nombre immense de faits aussi importants qu'inattendus, et, sur plusieurs points, cet examen a complétement changé les idées les plus universellement admises en physiologie comparée et en physiologie générale. Il est à désirer que les expérimentateurs s'engagent à leur tour dans cette voie nouvelle et si féconde. Les Invertébrés, à raison même de leur petitesse, et parfois de certaines particularités de mœurs, se prêtent souvent aux expériences bien mieux que les grands Vertébrés presque exclusivement employés dans ce but jusqu'à ce jour, et il est des questions que seuls, peut-être, ils permettent de résoudre avec toute la rigueur exigée par la science moderne. Le Mémoire que l'Académie a renvoyé à notre examen fournit un exemple frappant à l'appui des réflexions qui précèdent.

L'Académie sait que l'origine des matières grasses qu'on trouve

(1) Le Mémoire de MM. Lacaze et Riche paraîtra prochainement, en entier, dans les *Annales*.

chez les animaux a été le sujet de discussions nombreuses. Nous ne pouvons entrer ici dans des détails historiques qui nous entraîneraient beaucoup trop loin : il suffit de rappeler les deux opinions généralement professées sur ce point par les physiologistes. D'après les uns, les matières grasses sont toujours d'origine végétale. Formées de toute pièce dans les végétaux, elles sont seulement absorbées par les animaux qui les détruisent en les oxydant. D'autres physiologistes pensent que les principes gras peuvent avoir aussi une origine animale, et se former dans l'organisme même, par suite d'une combinaison nouvelle, des éléments empruntés aux substances alimentaires, quelle que soit d'ailleurs la composition chimique de celles-ci. Dans la première hypothèse, pour engraisser un animal, il faut absolument lui faire avaler des principes gras déjà existants ; dans la seconde hypothèse, un animal peut engraisser sans absorber de matières grasses.

Des travaux très nombreux, très importants, ont été faits pour découvrir laquelle de ces deux opinions était la vraie. Mais tant qu'on n'a expérimenté que sur des Vertébrés, les résultats ont été contradictoires, et la chose est facile à comprendre. Pour résoudre le problème de façon à ne laisser prise à aucune objection, il fallait analyser, d'une part, la somme des aliments employés, et, d'autre part, la somme des matières et des tissus produits par l'usage de ces aliments, c'est-à-dire qu'il fallait analyser les animaux mêmes soumis à l'expérience. Or la chose était évidemment bien difficile quand on employait des Chiens, des Vaches, des Porcs ou même des Oies. Deux de vos commissaires eurent enfin l'idée de reprendre les expériences fort importantes, mais presque oubliées, de Hubert sur la production de la cire (1). Des Abeilles nourries exclusivement avec du miel, dont la composition était connue, furent analysées en même temps que les gâteaux qu'elles avaient construits; et cette analyse montra que les Abeilles avaient employé environ trois fois plus de cire qu'elles n'en avaient reçu dans leurs aliments. Il est évident que

(1) *Recherches sur la production de la cire*, par MM. Dumas et Milne Edwards, *Ann. des sc. nat.*, 2e série, t. XX (1843).

cet excédant de cire n'avait pu se former que dans le corps des Insectes sous l'influence de l'organisme animal.

C'est un fait de même nature que MM. Lacaze et Riche viennent de constater, et c'est encore un Insecte qui le présente ; mais cette fois c'est l'amidon, et non pas le sucre, qui sert d'aliment, et le produit est une véritable graisse saponifiable. En outre, l'expérience préparée par la nature elle-même présente ici des conditions de rigueur et de précision que l'industrie humaine ne saurait atteindre que bien difficilement. En effet, il s'agit d'un germe presque imperceptible, qui, placé dans un espace circonscrit, au milieu d'une masse alimentaire dont la composition est facile à déterminer, se développe dans les conditions les plus normales, et donne naissance à un animal qui peut, à son tour, être soumis à l'analyse après qu'il a épuisé les provisions préparées pour fournir à son développement.

On sait que les femelles des Cynips, petits insectes de l'ordre des Hyménoptères, perforent l'écorce de divers végétaux pour déposer leurs œufs dans cette espèce de plaie. On sait aussi que le résultat de cette manœuvre est le développement d'une véritable tumeur végétale qui porte le nom de *galle*. Amené par ses *recherches sur les armures génitales des Insectes* à étudier la structure de ces galles, M. Lacaze reconnut qu'elles se composaient de diverses couches concentriques enveloppant une masse alimentaire au centre de laquelle se trouvait l'œuf ou les œufs déposés par le Cynips. Dans la galle blanche d'Alep en particulier, la masse alimentaire est parfaitement limitée, et enveloppée par une couche protectrice formée de cellules végétales à parois épaisses et très résistantes. L'aliment lui-même consiste en un amas de cellules remplies de fécule. Un œuf unique est placé au milieu de ces dernières, et de cet œuf sort une larve qui, pour se développer et atteindre à l'état d'Insecte parfait, consomme toute la nourriture amassée autour d'elle. On le voit, il y a là une expérience toute faite, et dont il ne s'agit, pour ainsi dire, que de constater chimiquement les résultats. C'est ce que comprit très bien M. Lacaze, et c'est alors qu'il s'associa avec M. Riche.

Les deux collaborateurs ont examiné successivement les questions qui se rattachent au problème de l'alimentation, et que le fait dont il s'agit leur permettait d'aborder. Leurs expériences toujours comparatives, répétées à diverses reprises et vérifiées avec soin, ont paru à votre commission mériter toute confiance. Sans entrer ici dans les détails que renfermera le Mémoire, nous rappellerons rapidement quelques uns des principaux résultats de ce travail.

MM. Lacaze et Riche ont d'abord comparé le poids de la masse alimentaire au poids de l'animal qui l'a intégralement consommée. Ils ont trouvé qu'en moyenne la première pesait 86 milligrammes et le second 19 milligrammes. Ainsi l'Insecte parfait a fixé à l'état de tissu vivant un peu moins du quart des aliments qu'il a absorbés. Il est presque inutile de faire remarquer combien cette proportion est considérable.

La masse alimentaire *épuisée par l'éther* renferme : carbone, $31^{millig},218$; hydrogène, $5^{millig},676$. L'Insecte, *traité de même*, ne renferme plus que : carbone, $7^{millig},391$; hydrogène, $1^{millig},293$. La diminution de ces deux éléments coïncide avec la disparition des matières amylacées, et l'on voit que pour le carbone, en particulier, elle semble être de $23^{millig},827$, mais en réalité elle n'est pas aussi considérable. Dans les Insectes *non traités par l'éther*, une partie du carbone se retrouve dans la matière grasse qui, contenue en très faible quantité dans la masse alimentaire, existe en forte proportion dans l'animal, et peut former jusqu'au quart environ du poids total. Pour les galles blanches d'Alep, la quantité de matière grasse que renferme la masse alimentaire varie de $1^{millig},36$ à 1 milligramme ; dans le Cynips, elle est $4^{millig},80$: différence en plus, $3^{millig},44$ à $3^{millig},80$. Dans le gallon d'Alep, la masse alimentaire ne renferme que $0^{millig},236$ de matière grasse, tandis que l'Insecte en fournit $5^{millig},010$: différence en plus, $4^{millig},774$. En présence de ces chiffres, il est impossible de conserver le moindre doute. Il est clair que dans le Cynips et sous l'influence de la vie animale, les éléments de l'amidon ont en partie servi à fabriquer de la matière grasse.

Le travail de MM. Lacaze et Riche présente un autre résultat,

qui nous paraît aussi fort remarquable. L'azote qui entre dans la composition de la masse alimentaire des galles est utilisé, presque en totalité, dans la formation des tissus de l'Insecte. Dans certains cas, la perte est réellement insignifiante. Ainsi la quantité d'azote fournie par l'aliment étant de $1^{millig},10$, celle qu'on retrouve dans l'animal est de $1^{millig},09$. Tout a donc été employé à 1 centième de milligramme près.

MM. Lacaze et Riche font observer avec raison que le Cynips des galles se développe dans des conditions semblables à celles que les cultivateurs cherchent à réaliser pour hâter l'engraissement des bestiaux. Jusqu'au moment de sa métamorphose, cet Insecte vit dans un isolement parfait, et ses mouvements sont forcément presque nuls; en outre, il est plongé dans une obscurité complète, et, à raison de la structure de la galle, l'air ne doit arriver jusqu'à lui qu'en très faible quantité; par conséquent, sa respiration doit être des moins actives. Toutes ces circonstances agissant dans le même sens, et tendant à affaiblir l'activité vitale, sont, en effet, très propres à faciliter l'accumulation de la graisse dans les tissus, et sans doute aussi à déterminer la transformation de l'amidon en matière grasse. Très probablement aussi elles ne sont pas sans influence sur la fixation de l'azote dans les tissus organisés.

Que l'Académie nous permette ici un rapprochement. On sait avec quelle persévérance les Anglais cherchent à perfectionner leurs procédés d'élevage; quels efforts ils ont faits pour produire à la fois de la viande et de la graisse au meilleur marché et dans le moins de temps possible. Or, jusqu'à ce jour, ils avaient généralement cherché à atteindre ce double but au moyen du pacage permanent. Mais depuis quelque temps, un procédé tout opposé, celui de la stabulation permanente, s'est introduit en Angleterre, et fait chaque jour de nouveaux prosélytes. Loin de passer leur vie entière au grand air, sur les prairies, les bestiaux sont enfermés toute l'année dans des étables fermées. En négligeant plusieurs des questions qui se rattachent aux conditions d'un bon élevage, en se plaçant exclusivement au point de vue de l'*utilisation* des principes alimentaires, par con-

séquent au point de vue *de la quantité des produits*, peut-être est-il permis de dire que la nouvelle pratique agricole est justifiée par les faits qu'a révélés à MM. Lacaze et Riche l'étude du Cynips des galles d'Alep.

NOUVELLES OBSERVATIONS

SUR

L'OSTÉOLOGIE DES *TROGLODYTES GORILLA*,

Par M. OWEN.

Dans la séance du 5 septembre, M. Owen a placé sous les yeux de l'Académie des sciences une série de planches relatives à l'ostéologie des Singes anthropomorphes, et a résumé dans les termes suivants les résultats de ses recherches :

1° Le Gorille et le Chimpanzé n'appartiennent ni l'un ni l'autre au genre Orang ; 2° leurs caractères distinctifs les rapprochent plus du genre *Homo ;* 3° le Gorille et le Chimpanzé sont deux espèces appartenant à un même genre *(G. Troglodytes*, Geoff.) ; 4° par plusieurs des caractères spécifiques qui le distinguent de son congénère, et par ceux qui sont le plus importants, tels que la moindre saillie des os prémaxillaires, la présence du *processus vaginalis*, la largeur des omoplates et des os des iles, la largeur de la main, le développement plus complet du *calcaneum* et de l'*hallux*, le *Troglodytes Gorilla* se rapproche plus de l'Homme que le *Troglodytes niger ;* 5° les différences qui ont été observées dans les divers squelettes de Gorille qu'ont pu examiner les naturalistes semblent indiquer des variétés, mais non des espèces distinctes, et il en est probablement de même pour l'espèce Chimpanzé, du moins autant qu'on peut en juger d'après les divers spécimens provenant de la rivière de Gabon ou d'autres localités de la côte occidentale de l'Afrique tropicale.

ANALYSE

DES

OBSERVATIONS DE M. MÜLLER

SUR LE

DÉVELOPPEMENT DES OPHIURES,

Par M. Camille DARESTE.

TROISIÈME PARTIE (1).

DÉVELOPPEMENT DES OPHIURES.

Tout ce que nous savons aujourd'hui sur cette question est dû aux observations de M. Müller, observations qui ont été commencées en 1845. Il résulte de ses recherches que le mode de développement des Ophiures est essentiellement le même que celui des Oursins et d'un grand nombre d'Astéries, et que chez les Ophiures l'Échinoderme se développe comme un bourgeon aux dépens d'une larve dont l'organisation est très différente de celle de l'animal parfait. M. Müller désigne ces larves sous le nom de *Pluteus*, ou en allemand *Staffelei* (chevalet), pour rappeler leur forme singulière.

§ I. — *Pluteus paradoxus.*

Cette larve a été le point de départ de tous les travaux de M. Müller sur le développement des Échinodermes. Il l'a découverte à Helgoland, dans l'automne de 1845, et il en a fait une étude approfondie aux mois d'août et de septembre de l'année suivante. Les résultats de ces observations ont été confirmés par celles que M. Van Beneden a faites à Ostende (*Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, t. XVII, n° 6). M. Müller l'a retrouvée et observée de nouveau à Trieste, pendant l'été de 1850 et de 1851. Il n'a pas déterminé l'espèce d'Ophiure à laquelle cette larve

(1) Voyez *Annales*, 3e série, t. XVII, p. 349, et t. XIX, p. 244.

appartient ; mais comme cette espèce ne peut être cherchée que parmi celles qui sont communes à la mer du Nord et à la mer Adriatique, il pense que ce pourrait être l'*Ophiolepis ciliata*.

Le *Pluteus paradoxus* se distingue nettement des autres *Pluteus* par la courbure et la brièveté relative de ses bras, et par la couleur rouge de leurs extrémités.

«... Le *Pluteus paradoxus*, dit M. Müller, a une longueur de 2/5 de ligne. Le corps de l'animal est en avant cunéiforme et pointu, plus large qu'épais; il se prolonge en arrière en huit bras divergents, et unis entre eux par des prolongements du corps ayant la forme d'arc. Les bras contiennent des tiges calcaires qui pénètrent dans la partie supérieure commune de l'animal et qui s'y unissent entre elles. Les plus longs sont les bras latéraux (pl. 4, fig. 1, AA). Ils sortent en divergeant des parties latérales, et se dirigent en arrière en se recourbant légèrement ; ils sont plats et ont leurs larges surfaces en regard l'une de l'autre. C'est dans leur intérieur que l'on trouve les tiges calcaires les plus longues. Ces tiges convergent vers la partie supérieure pointue de l'animal, mais sans s'y unir par leurs extrémités mêmes ; elles se joignent entre elles à l'aide d'une bandelette calcaire transverse. Une seconde paire est formée par les bras inférieurs ou moyens qui se dirigent en arrière avec une divergence moindre que les précédents (pl. 4, fig. 1, BB). La masse animale du corps les unit beaucoup plus longtemps que les autres bras; leurs extrémités seulement sont libres. Ils se trouvent presque dans le même plan que les bras latéraux. Dans la substance animale qui les unit est placée la bouche (pl. 4, fig. 2, *a*). Il y a encore deux bras antérieurs, CC, qui descendent obliquement en avant, avec une moindre divergence, entre lesquels la peau de l'animal s'étend en forme de voile au-dessus de la bouche, comme une marquise au-dessus d'une porte; et les bras postérieurs, DD, qui s'étendent dans une direction opposée, en arrière et en dessous : ce sont les plus courts. Les tiges calcaires des bras antérieurs et inférieurs sont des branches des tiges calcaires principales des bras latéraux, et elles s'éloignent de la partie supérieure de l'animal pour pénétrer dans leurs bras respectifs. Quant

aux tiges calcaires des bras postérieurs, ce sont également des branches des tiges calcaires qui sortent des bras inférieurs. Nous pouvons ainsi nous représenter l'animal entier comme un chevalet formé d'une masse animale, dont les parties supérieure et moyenne sont également développées jusqu'à l'endroit d'où les bras sortent librement, et forment des masses isolées. La partie supérieure du corps et tous les bras se terminent par des extrémités obtuses et arrondies. D'avant en arrière, le corps entier est beaucoup plus étroit que d'un côté à l'autre. Dans l'endroit où naissent les bras, la masse animale s'étend d'un bras jusqu'au bras le plus voisin, en présentant une échancrure en forme d'arc. La partie qui unit les bras inférieurs, et le voile des bras supérieurs, sont les plus longues de ces arcades. On voit que l'animal est entièrement symétrique bilatéralement, sans aucune trace du type radiaire. Le squelette est formé d'une masse calcaire et se dissout dans les acides. Lorsque la masse animale qui enveloppe les tiges et unit leur partie supérieure se détruit par la putréfaction, le squelette reste intact. Les tiges calcaires sont le plus souvent simples; quelquefois, mais rarement, réticulées dans les bras principaux; dans les bras les plus longs, elles sont toujours garnies de petites apophyses qui, toutefois, restent contenues dans la substance animale du bras.

» Sur chaque bras on peut distinguer deux bords qui sont indiqués par une bordure en forme de bourrelet. Cette bordure en forme de bourrelet accompagne encore les arcades de la peau d'un bras à un autre. Vers la bouche qui occupe la région abdominale, la lèvre inférieure forme une saillie transverse très proéminente, semblable à une cuvette ou à un bénitier; la lèvre supérieure n'est point saillante, et présente une fente vers son milieu. La cavité buccale pénètre supérieurement dans un œsophage, et celui-ci communique par un étranglement avec l'estomac qui a la forme d'un cœcum et qui occupe la cavité du corps entre les tiges calcaires qui viennent s'y réunir. De plus, l'estomac est souvent partagé par un rétrécissement en une partie montante et un cœcum qui se dirige en avant le long de la marquise. Au deux côtés de l'œsophage et de l'estomac, il y a encore deux corps

granuleux ayant la forme de glandes et allongés, corpsdont la signification m'est inconnue.

» L'animal entier est complétement transparent ; sa substance animale ressemble à du verre opale. Le sommet du corps et les extrémités de tous les bras sont de couleur orange. L'estomac, d'une structure granuleuse ou celluleuse, a sa paroi interne d'une teinte verte.

» Avant d'entrer dans ses métamorphoses, le *Pluteus paradoxus* n'a pas tout à fait une demi-ligne de longueur (2/5). Il se trouve en grande abondance, pendant les mois d'août et de septembre, dans la pleine mer jusqu'à sa surface, et il s'avance en nageant à l'aide de cils vibratiles, particulièrement de ceux qui garnissent ses appendices ; quelquefois aussi il se meut en cercle, et alors l'extrémité impaire et les longs appendices se trouvent opposés horizontalement les uns aux autres. Le mouvement ciliaire s'aperçoit dans l'estomac tout entier, dans l'œsophage et dans la cavité buccale ; on le voit également sur certains points déterminés de la surface du corps. La bouche est garnie d'un bourrelet cilié qui est au moins très évident sur la lèvre inférieure en forme de bassin. Le sommet pointu de l'animal est également entouré d'un bourrelet cilié circulaire. Enfin les cils vibratiles s'étendent sur les huit bras ou appendices, et s'y partagent en deux bandelettes correspondant aux deux bourrelets latéraux. On peut concevoir ces bandelettes comme des agrégations de cellules ciliées. Ces deux séries ou bandelettes se confondent à l'extrémité des bras, et entre deux appendices la bandelette ciliée se rend d'un bras à l'autre en suivant les arcades qui ont été précédemment décrites. Ainsi l'animal entier est entouré d'un organe cilié en forme de bourrelet replié sur lui-même, qui monte et descend en traînées le long des bras, et qui se rend d'un bras à un autre. Là où est la bouche, il pénètre dans son intérieur. Le mouvement ciliaire seul produit tous les mouvements de totalité de l'animal : en dehors d'eux, tous les mouvements volontaires se bornent à une rétraction énergique de la bouche et de l'œsophage, ayant lieu de temps en temps, et pendant laquelle les bras inférieurs sont quelquefois un peu entraînés

passivement. C'est encore par le mouvement ciliaire de la bouche que les aliments pénètrent dans l'animal, comme on le voit en délayant de l'indigo dans l'eau.

» Les cils de ces larves d'Échinodermes, comme de toutes les autres, quoique ayant une activité continuelle, et une distribution parfaitement régulière sur les bandelettes ciliées, ne présentent jamais le phénomène optique du mouvement de rotation, que l'on observe sur les lobes ciliés des jeunes Acéphales et Gastéropodes marins.

» On a encore observé des traces évidentes du système nerveux. Elles consistent en deux petits nodules (fig. 2, *x*) situés au-dessous de la bouche à droite et à gauche, unis par un filet, et qui donnent naissance à plusieurs petits filets ascendants le long de la bouche, et à un petit filet descendant.

» Je me suis demandé si ces larves ne seraient point des animaux phosphorescents. J'en isolai une sur une lame de verre dans une goutte d'eau, et je plaçai cette plaque dans une alcôve obscure dans laquelle je m'enfermai. Dans ces conditions les animaux phosphorescents produisent instantanément de la lumière lorsque la plaque de verre est ébranlée. Les larves d'Ophiures n'étaient point phosphorescentes.

» Le premier indice qui apparaît du développement d'une Étoile de mer, dans l'intérieur et aux dépens de l'intérieur du *Pluteus*, consiste en ce que sur les côtés de l'estomac et du pharynx apparaissent certaines figures en forme de cœcums avec de doubles contours (fig. 2, *d*). On les voit d'abord former une série tantôt sur l'un, tantôt sur l'autre côté de l'estomac et de l'œsophage. Les petits cœcums sont dirigés en dehors; leurs bases, qui s'unissent les unes avec les autres, sont tournées vers l'estomac, et chaque série présente l'aspect d'une membrane épaisse qui se partage en replis ayant la forme de cœcums. Ils ne tardent pas à entourer complétement l'estomac, comme une couronne. Dans le principe, ils ne proéminent point sur la surface du *Pluteus*, et ils sont renfermés dans l'intérieur de sa substance, puisque ses contours les recouvrent; mais, par l'effet de leur développement, ils finissent par faire saillie sur la surface du *Pluteus* (pl. 4, fig. 2 et 3).

Ultérieurement il s'en développe encore d'autres qui dépassent la couronne formée par les premiers ; ceux-ci ne sont jamais en nombre plus grand ou plus petit que dix, et sont réunis deux à deux ; c'est la première apparition des bras. Les deux appendices d'un seul bras s'unissent ensuite ensemble, et le tout prend la forme d'un disque garni de cinq appendices mousses. Les bras primitifs, ou les tiges du *Pluteus*, ne prennent aucune part à cette formation. Les relations du *Pluteus* avec l'Étoile de mer qui se développe en lui sont comparables à celles du métier à broder avec la broderie qu'il sert à produire. De plus, les bras du *Pluteus* n'ont aucun rapport avec les bras de l'Étoile de mer. L'Étoile de mer est placée obliquement dans le corps du *Pluteus*, de telle sorte qu'un des bras de l'Étoile croise le grand axe du *Pluteus*, et se montre sur l'un des côtés de son sommet impair. Aussitôt que les cœcums s'arrangent sous la forme d'une couronne ou d'une étoile, le dépôt de la matière calcaire commence, dans ces formations nouvelles, sous la forme de figures ramifiées (fig. 2) ; par un développement ultérieur, ces figures revêtent la forme de réseau qui est propre au squelette des Échinodermes. Pendant que les cœcums se réunissent en forme de croix, on voit apparaître un repli à la place du *Pluteus* où se trouvait la bouche. Cette région paraît être tirée en haut par l'effet d'une contraction oblique ; et quant à la bouche de la larve, on n'en voit plus désormais de trace. Au contraire, c'est alors qu'apparaît, au lieu de la bouche primitive du *Pluteus*, une bouche centrale pour l'Étoile de mer.

» Il ne m'a pas été possible de décider par l'observation directe si la bouche de la larve s'est transformée en la bouche de l'Étoile, ou si celle-ci s'est produite d'une manière indépendante, tandis que l'autre disparaissait (1)...

» Pendant la période qui nous occupe ici, l'Étoile nouvellement formée est toujours plus petite que le reste du *Pluteus;* mais, à mesure qu'elle se développe, les appendices et l'extrémité im-

(1) Les observations faites dans les autres larves d'Échinodermes ont démontré que la bouche de l'Echinoderme adulte s'est formée d'une manière indépendante de la bouche de la larve.

paire du *Pluteus* paraissent de plus en plus n'être que des dépendances de l'Étoile de mer. Les parties dont la durée est la plus longue sont le sommet impair du *Pluteus*, ses deux longs bras latéraux et l'un des deux bras inférieurs, qui ne se détachent qu'en dernier lieu pendant le développement de l'Étoile; le seul organe qui se transmette intégralement du *Pluteus* dans le nouvel être est l'estomac.

» Les tentacules ou les ambulacres de la jeune Astérie se forment avant la disparition des bras du *Pluteus*. Il n'y en a d'abord que dix qui entourent le disque en formant une couronne (pl. 4, fig. 4 et 5). Avant la naissance de chacun des bras, il s'est formé dans le disque deux ouvertures par lesquelles l'animal fait saillir ses tentacules. Il nage encore librement dans l'eau, comme précédemment, et, quand il s'approche des parois du vase, il les flaire avec ses tentacules. Les tentacules, ou ambulacres, sont garnis partout de petits nodules, comme on en voit seulement chez les Ophiures, et en particulier dans le genre *Ophiothrix*, M. T.

» Durant cette période, comme pendant les précédentes, ces animaux se meuvent uniquement par l'action des cils vibratiles, et très fréquemment on les voit se mouvoir en cercle dans le plan des bras les plus longs, c'est-à-dire des bras latéraux.

» Jusqu'à présent on n'a pu conjecturer, d'après la forme de l'animal, si c'est une Astérie ou une Ophiure qui doit sortir du *Pluteus;* seulement la grande différence qu'il présente avec la larve d'Astérie de Sars indique quelque chose de particulier, et fait présumer qu'il s'agit effectivement d'une Ophiure, ce qu'indiquait déjà la disposition des tentacules. Peu de temps avant l'époque où disparaissent les derniers restes du *Pluteus*, on voit déjà que les bras de l'Étoile sont séparés du disque, et comme articulés avec lui (pl. 4, fig. 4). Mais actuellement ce bras n'est pas autre chose que l'anneau brachial le plus extérieur, ou l'anneau terminal de l'Ophiure future. Nous avons vu que les premiers tentacules apparaissent sur le disque même ; il en est de même des premiers piquants : il sont au nombre de dix, tous soutenus par un réseau calcaire et chacun dans le voisinage de

son tentacule (pl. 4, fig. 4). L'animal peut mouvoir volontairement ses piquants, et ce fait indique encore qu'il s'agit d'une Ophiure. Aussitôt que la jeune Ophiure est devenue indépendante, elle présente un disque enfermant l'estomac et soutenu par un réseau, et une bouche couronnée par cinq plaques triangulaires situées entre les rayons; en dehors de ces plaques se voient encore, sur le côté ventral du disque, deux piquants situés à côté l'un de l'autre, et qui sont assez grands pour en dépasser le bord. De l'origine du bras articulé sortent deux tentacules; le bras articulé lui-même est étroit à sa racine; dans le reste de son étendue, il est convexe dans le sens de sa longueur. On retrouve encore ces jeunes Ophiures (pl. 4, fig. 4), quoique tous les restes de l'organisation du *Pluteus* aient disparu, dans la haute mer. Leur longueur atteint la largeur du *Pluteus* primitif, et environ les 2/3 de sa longueur. Le nouvel anneau du bras se forme entre le disque et l'anneau primitif, et il se caractérise en avant par deux piquants articulés et deux tentacules situés latéralement, un de chaque côté. La jeune Ophiure, avec deux anneaux brachiaux (pl. 4, fig. 6), est longue de 1/2 ligne. Plus tard, un nouvel anneau se développe encore entre le disque et le bras garni de piquants et de tentacules. J'ai observé ces jeunes Ophiures libres dans la mer, jusqu'à l'époque où leurs bras possédaient quatre anneaux et où le nombre des piquants qui garnissent les anneaux était devenu de deux pour chaque anneau (pl. 4, fig. 6). L'animal entier a alors un diamètre de 3/4 de ligne ou d'une ligne entière. Les anneaux terminaux du bras, qui sont, comme nous l'avons vu, les anneaux primitifs, ne se sont modifiés ni dans leur forme ni dans leur longueur. Les anneaux suivants s'en éloignent par leur forme; ils ont tous la forme polygonale, qui est propre aux anneaux brachiaux des Ophiures. L'origine de tous les nouveaux anneaux est dans le disque même et sur sa face ventrale, dans les espaces interradiaires du disque, où les anneaux brachiaux atteignent l'angle buccal. Dès que ce nouvel anneau, dans son développement, s'est manifesté sur le disque, il est le plus grand de tous les anneaux brachiaux. Quel est le genre d'Ophiures auquel nous

devons le rapporter? C'est une question que nous ne pouvons encore décider avec certitude. Il est vraisemblable que c'est l'*Ophiolepis*, genre dont plusieurs espèces se rencontrent dans la mer du Nord.

» En outre de l'Ophiure que je viens de décrire, et dont j'ai observé un très grand nombre d'exemplaires dans tous ses degrés d'organisation, j'ai trouvé encore un autre *Pluteus*, c'est-à-dire la larve d'une autre espèce d'Ophiure ; mais celle-ci, je ne l'ai observée qu'une seule fois. Elle est, par sa forme et son squelette, parfaitement semblable au *Pluteus paradoxus ;* mais les bras de la larve divergent beaucoup plus, et sont beaucoup plus longs et plus minces. La coloration uniforme de l'animalcule transparent est d'un violet très tendre. Sa longueur est double de celle du *Pluteus paradoxus*. Il n'y avait aucun indice du développement de l'Étoile. »

§ II. — *Pluteus bimaculatus.*

Cette larve a été observée à Trieste en 1850 et 1851. L'Ophiure à laquelle elle donne naissance a la plus grande ressemblance avec l'*Ophiolepis squamata.* Toutefois, cette détermination est encore indécise; car les observations directes de MM. Krohn et Schultze sur le développement de l'*Ophiolepis squamata* ont donné des résultats notablement différents. (Voy. *Arch. für Anat. und Physiol.*, 1851, Heft 4, et 1852, Heft 1.)

« La larve d'Ophiure que je décris ici se trouvait, pendant l'automne, à Trieste, en si grande abondance, dans toutes ses phases de développement et de métamorphose, que leur succession a pu être observée beaucoup plus complétement encore que dans la larve d'Helgoland....

» Cette larve présente la forme d'ombrelle ouverte et soutenue par des tiges calcaires, les huit appendices et l'organisation générale de la larve d'Helgoland; mais elle en diffère par le plus de longueur et de gracilité des appendices, parmi lesquels les appendices latéraux en particulier deviennent extraordinairement longs, et ont leurs extrémités, chez les larves à maturité,

éloignées l'une de l'autre de près de 3 lignes. Ces appendices ont à leur partie supérieure une courbure peu prononcée, à convexité extérieure, qui se prolonge en une courbure à concavité extérieure. Sur le corps aplati de la larve, on retrouve l'extrémité pointue qui forme le sommet ou le vertex; le prolongement en forme d'ombrelle situé sur la face interne, entre les appendices ventraux, que l'on peut appeler le voile ventral; le prolongement en forme de voile situé sur la face interne, entre les appendices dorsaux et la bouche, que l'on peut appeler le voile dorsal, et les appendices latéraux postérieurs. La peau du corps forme les arcades ordinaires entre tous les appendices; ce qui donne à l'ensemble la forme d'une ombrelle ouverte dont les baguettes se prolongent dans huit appendices. La bouche, l'œsophage, l'estomac et l'intestin, ont la même forme, et occupent la même place que dans la larve d'Helgoland. L'estomac et l'intestin ont de plus une coloration verte; et il existe également une bordure ciliée, qui court sur les bords du voile et de ses appendices: c'est la frange ciliée du *Pluteus* d'Helgoland. Au contraire, je n'ai point retrouvé les petits nodules que j'ai observés et figurés chez ce dernier au-dessous de la bouche, ainsi que les filets qui en sortent, et qui font penser à des nerfs. Les deux tiges principales se joignent dans le sommet de la larve, et elles se bifurquent à leur extrémité. Sur chaque face de la larve, immédiatement au-dessous du sommet, se trouve un cadre quadrangulaire de bandelettes calcaires, partagé en deux mailles par la tige calcaire du sommet qui le coupe en deux parties. La tige calcaire, plus épaisse, qui partage en deux les cadres calcaires, pénètre supérieurement dans le sommet et inférieurement dans les longs bras latéraux en s'amincissant peu à peu. Elle envoie dans les bras latéraux, de place en place, par la face interne, des ramuscules courbes, qui occupent toute l'épaisseur de ces bras. Le cadre calcaire émet aussi de ses angles des tiges calcaires sur chaque face de la partie supérieure du corps de la larve. Les angles supérieurs émettent des bandelettes transverses qui se rendent sur les faces antérieure et postérieure de la larve, immédiatement au-dessous du sommet pointu, et qui atteignent celles

de l'autre côté, sans se confondre avec elles. Il en résulte deux arcs calcaires situés au-dessous du sommet, et unis par une suture moyenne. Dans le voisinage de la suture, un des deux rameaux de l'arc calcaire émet, vers le milieu, une branche qui sert à tendre la peau. Cette disposition s'observe également sur la face antérieure et sur la face postérieure de la larve; et il en résulte, sur les faces antérieure et postérieure, immédiatement au-dessous du sommet et au-dessus de l'estomac, une sorte de bosse pointue. Les angles inférieurs du cadre calcaire se prolongent dans les tiges calcaires destinées aux bras antérieurs et postérieurs. Les tiges calcaires des bras latéraux postérieurs, ou bras accessoires, sont des branches des tiges calcaires postérieures, c'est-à-dire des tiges calcaires de l'appareil buccal. Dans la région du cadre calcaire, à droite et à gauche, au-dessous du sommet, se trouve une tache de pigment noir. Les larves à maturité ont ici et là sur le corps une tache de pigment brun. La frange ciliée est incolore.

» Sur le bord de l'ombrelle, la peau de la larve s'étend de la face convexe de l'ombrelle à sa face concave. L'excavation de l'ombrelle recouvre les sinuosités des organes digestifs, de telle façon que l'œsophage et l'intestin, situés en face l'un de l'autre, ont entre eux l'estomac qui occupe le milieu de l'ombrelle. La peau qui s'étend au-dessus de ces intestins sur la face concave de la larve forme ainsi une voûte qui est un peu surbaissée dans son milieu au-dessus de l'estomac. Sur le bord de l'ombrelle, la surface extérieure convexe et la surface intérieure concave sont très voisines l'une de l'autre, et vont en se rapprochant de plus en plus. En observant la face antérieure ou la face postérieure de l'ombrelle, on aperçoit une vue de profil du cours de la peau de la face concave, sous la forme d'une ligne qui, partant du bord inférieur de l'ombrelle, descend sur cette face dans le voisinage de la ligne du profil extérieur, et se recourbe en forme d'arc au-dessous de l'estomac.

» J'ai pu sur ces larves me convaincre, de la manière la plus certaine, que l'intestin s'ouvre par un anus sur la face antérieure de l'ombrelle. Les Ophiures ont donc un anus comme les autres larves d'Échinodermes, anus qui, pendant la suite des métamor-

phoses chez les Ophiures et une partie des Astéries, se résorbe sans laisser de traces (1).

» Les jeunes larves de ces Ophiures sont beaucoup plus grêles que les larves plus âgées, parce que la divergence des bras latéraux et la largeur relative de l'ombrelle augmentent avec le développement de la larve. Ce qui facilite ce développement, c'est que les commissures transverses des tiges calcaires au-dessous du sommet ne sont point soudées au milieu ; aussi l'agrandissement de l'angle que forment les principales tiges calcaires est-il contemporain du développement des tiges calcaires transverses, ou du développement des commissures transverses.

» Les plus jeunes larves n'ont que deux bras, évidemment les bras latéraux, qui sont unis par une ombrelle antérieure et postérieure ; c'est sur l'ombrelle postérieure que se forme l'appareil buccal. Les deux ombrelles contiennent déjà leurs bandelettes calcaires ; et leurs bras respectifs se produisent par la formation, sur le bord de l'ombrelle, de deux angles qui se développent en appendices, et dans lesquels se prolongent les tiges calcaires.

» Dans les larves, en dehors du mouvement vibratile de la frange ciliée et de tout l'intérieur du canal intestinal, et en dehors de la rétraction de l'œsophage, aucune partie du corps n'est mobile ; pendant toute la durée du développement jusqu'à la métamorphose, ces animaux flottent dans l'eau, le sommet tourné en bas par suite de l'abondance plus grande de parties calcaires dans cette région.

» Avant la métamorphose, on aperçoit sur les deux côtés de l'estomac un dépôt allongé de matière plastique qui se retrouve dans les autres larves d'Ophiures, dans les larves d'Holothuries, dans les *Bipinnaria*, et aussi dans les larves âgées de l'*Echinus lividus*. Au-dessous de l'estomac, dans l'endroit où cet organe attire en dedans la peau de la face concave de l'ombrelle, on trouve un bourrelet étendu sur la face postérieure de l'estomac, derrière la moitié antérieure du voile, entre l'estomac et la peau de la face concave de l'ombrelle. Le bourrelet sur lequel

(1) Dans ses observations sur le *Pluteus paradoxus*, M. Müller avait méconnu l'existence de cet anus.

l'estomac repose comme sur une ceinture s'étend, à droite et à gauche, en replis qui reviennent sur eux-mêmes ; il s'attache à la peau de la face concave, et il se termine sur les faces latérales. Ce bourrelet joue un rôle important pendant la durée de métamorphose ; je l'appellerai le bourrelet transverse demi-circulaire. Plus tard se montre un dépôt de matière plastique sur la surface de l'estomac, dépôt qui recouvre l'estomac et l'intestin comme un capuchon ; ses bords se recourbent le long de la masse en forme de bourrelet qui est située au-dessous de l'estomac, et finissent par s'y réunir. Ce couvercle de la partie des organes digestifs, qui doit se propager de la larve à l'Échinoderme, est comme la première indication du périsome définitif de l'Étoile de mer. Lorsque l'organe digestif est revêtu par ce couvercle, les deux masses situées sur les côtés de l'estomac ne sont plus distinctes.

» Avant même que ce couvercle commun se soit formé au-dessus de l'estomac et de l'intestin, on voit apparaître la première indication du système tentaculaire. Lorsque l'on examine la larve par la face ventrale et que son sommet est tourné en haut, on aperçoit à gauche, à côté de l'œsophage, cinq petits cœcums ayant les extrémités aveugles tournées en dehors et réunis à leurs bases. Le tout a l'aspect d'un petit sac creux et allongé, avec de doubles contours, se prolongeant à sa face externe en cinq appendices digitiformes creux. Dans une période antérieure les appendices digitiformes du petit sac n'existent point. Il ne présente alors qu'une vésicule ronde située sur les côtés de l'œsophage. Les plus jeunes larves n'en présentent aucune trace. Comme on s'en assurera plus tard, les petits cœcums sont l'origine des tentacules pour chacun des cinq rayons ou bras de l'Étoile. Plus tard, de semblables cœcums se montrent dans tout le bourrelet qui est au-dessous de l'estomac. Ils paraissent naître sur un canal provenant des cinq petits cœcums déjà décrits. Cette série de petits cœcums situés dans l'intérieur du bourrelet se divise bientôt en quatre groupes ; deux de ces groupes sont au-dessous de l'ombrelle, l'un à droite et l'autre à gauche ; les deux autres sont placés à côté l'un de l'autre, dans une place médiane sur la face interne de la marquise ou de l'ombrelle ventrale. Chacun de ces

groupes a maintenant la forme d'une feuille découpée en cinq prolongements digitiformes. Le pédicule creux de la feuille se prolonge dans le doigt du milieu; sur les côtés du pédicule sont situés les doigts latéraux, l'un derrière l'autre, deux de chaque côté. Le groupe de petits cœcums qui existe déjà sur les côtés de l'œsophage a aussi changé de forme, et il a pris la forme d'une palme à cinq doigts. Plus tard, il devient évident que les cinq palmes creuses sont en relation les unes avec les autres : elles forment une guirlande qui n'est pas encore fermée, car, pendant que les quatre feuilles forment un demi-cercle au-dessous de l'estomac et derrière le voile ventral en forme de marquise, la cinquième, qui existait déjà, est située profondément le long de la face dorsale, sur l'un des côtés de l'œsophage. Les appendices digitiformes des quatre appendices symétriques sont tournés en bas et en dehors ; leur base est tournée en dedans et en haut. La cinquième feuille a la base tournée en haut, les doigts tournés en bas. Toute la ceinture de feuilles se voit alors dans les rapports suivants; la guirlande commence par la feuille asymétrique, à gauche, à côté du pharynx, et s'étend de là jusqu'au côté gauche au-dessous de l'estomac ; elle passe au-dessous de l'estomac et derrière le voile ventral, de gauche à droite, puis elle retourne au côté droit par-dessous l'estomac. L'œsophage de la larve est placé entre l'origine et la fin de la guirlande, dans le voisinage du commencement de la guirlande. Telle est l'origine du système tentaculaire pour les cinq bras de l'Étoile définitive.

» Lorsque la zone des petits cœcums commence à apparaître, mais n'est pas encore groupée en cinq palmes, il se forme un bourrelet sur le capuchon qui recouvre l'estomac et l'intestin. Quand l'animal a son sommet dirigé en haut, et qu'on le regarde par sa face dorsale, on voit à droite que ce bourrelet, en montant jusqu'au-dessous du sommet, prolonge sa courbure jusqu'à la face ventrale. Ce bourrelet, inégalement ondulé, forme ainsi un demi-cercle qui monte sur le côté droit et qui redescend en arrière. Bien que la saillie en forme de bourrelet du capuchon qui recouvre l'estomac soit encore complétement asymétrique avec l'origine de la guirlande de tentacules des cinq bras, il n'est cependant pas

autre chose que le premier indice de la partie dorsale du périsome de l'Astérie définitive. Aux dépens des ondulations du bourrelet se forment, sur la face dorsale, trois appendices, et sur la face ventrale, deux appendices sous forme de cannelures; ce sont les premiers indices des extrémités des cinq rayons de l'Étoile, évidemment les boucliers dorsaux des cinq bras. Ces cannelures ont leur extrémité tournée en dehors, leur face convexe en dessus et à gauche, leur face concave en dessous et à droite. Dans leurs parois on voit bientôt apparaître un squelette de bandelettes calcaires en réseau, et à l'extrémité des cannelures apparaître comme des épines. Avant même que le bourrelet se soit formé sur le capuchon du système digestif, sa direction était déjà indiquée dans le capuchon par de petites étoiles calcaires. Les appendices cannelés se prolongent bientôt librement sur la surface du *Pluteus*. Les deux cannelures qui existent sur la face ventrale du voile n'ont pas toujours la même position, bien qu'elles prolongent toujours la série dorsale des cannelures; tantôt elles sont situées l'une au-dessus de l'autre, tantôt plus horizontalement l'une à côté de l'autre. Pendant que les cinq cannelures augmentent de grandeur elles s'écartent de plus en plus l'une de l'autre, et elles se disposent, par suite de la position oblique de leur demi-cercle, de manière à former les rayons d'une roue. Il en résulte qu'elles se rapprochent de plus en plus de la guirlande des petits cœcums, mais que chacun des appendices cannelés est encore à une grande distance du groupe de petits cœcums tentaculaires en forme de feuilles qui doit lui appartenir définitivement.

» Si maintenant, à cette époque, en examinant la larve dans la position qu'elle occupe lorsqu'elle se meut dans l'eau, on jette un coup d'œil sur sa face concave, c'est-à-dire dans l'intérieur du voile, là où sont placées les feuilles des petits cœcums, on se convainc que ces cinq feuilles augmentent de grandeur, et qu'elles tendent de plus en plus à se concentrer en un cercle unique. Quoique la cinquième feuille, celle qui est asymétrique et à gauche de l'œsophage, soit toujours encore un peu plus profonde, cependant la feuille, située à droite au-dessous du voile, s'est rapprochée de l'œsophage, et elle n'est séparée de celle qui

sera plus tard sa voisine définitive, qui primitivement en était à la plus grande distance possible, que par l'œsophage de la larve. On voit plus tard que les cinq groupes de tentacules sont unis à leur base par un canal circulaire. On voit encore, en outre des cinq petits cœcums de chaque palme, dont les branches proviennent du canal circulaire, dix autres petits cœcums disposés en cercle, de telle façon que leurs extrémités aveugles sont tournées en dedans, et que leurs grosses extrémités sont tournées en dehors comme des rayons. Deux d'entre elles appartiennent évidemment à une seule palme, et elles naissent sur le rameau de la palme, immédiatement à côté de l'origine du rameau sur le canal circulaire. Ces dix petits cœcums sont, comme on le voit plus tard, les tentacules de l'Étoile qui sont dirigés vers la bouche définitive de l'Étoile.

» Chaque palme est alors formée de sept petits cœcums, dont les deux derniers sont dirigés en arrière. Déjà cependant, on aperçoit les premières traces d'une nouvelle paire, visibles en avant de l'extrémité aveugle du canal médian sous la forme de courts replis du canal. La bouche ciliée et l'œsophage contractile de la larve sont encore en activité. Le canal circulaire et le cercle des dix petits cœcums tournés en dedans (les tentacules buccaux définitifs) ont une position telle que l'œsophage n'est point situé dans leur milieu ; mais ce cercle est au-dessous de l'estomac, et il se forme en avant du pharynx. L'œsophage est ainsi derrière le canal circulaire et derrière les feuilles de petits cœcums qui en sortent. C'est ici que l'on peut voir avec certitude que la bouche et l'œsophage de la larve disparaissent complétement, et qu'une nouvelle bouche doit se former pour l'Étoile en dedans du cercle déjà décrit.

» Nous avons, jusqu'à présent, considéré les groupes des petits cœcums comme s'ils ne formaient qu'une masse unique, composée d'un canal tentaculaire et de tentacules ; il s'agit maintenant de les partager en plusieurs couches distinctes.

» Le bourrelet primitif dans lequel se développent les petits cœcums les recouvre encore lorsqu'ils sont développés ; c'est le premier indice d'une masse plastique, d'un blastème qui peut en-

core être distingué de l'origine des petits cœcums, et qui paraît devoir être considéré comme le périsome ventral de l'Étoile définitive, de la même façon que le capuchon situé au-dessus des organes digestifs est le périsome dorsal de l'Étoile elle-même. Aussi longtemps que les petits cœcums, en se développant, sont groupés en demi-cercle au-dessous de l'estomac et du voile, le bourrelet forme toujours un demi-cercle qui s'étend, d'un côté à l'autre, au-dessous du voile ventral; puis il se prolonge dans un lobe latéral dirigé en bas au-dessous des groupes de petits cœcums situés à côté de l'œsophage, et qui sont entourés d'un prolongement du bourrelet ou du périsome ventral. A l'époque où le développement des cinq feuilles est terminé, on remarque pour la première fois que la partie demi-circulaire du bourrelet se partage en autant de replis et d'ondulations qu'il doit se développer de feuilles sur le demi-cercle, quatre en tout. On voit les petits cœcums du bourrelet apparaître, tantôt lorsqu'il est encore en forme de demi-cercle, tantôt lorsqu'il s'est déjà divisé en formant des replis.

» Quand les petits cœcums ont achevé de se grouper en feuilles, et qu'ils ont atteint leur complet développement, on peut encore se convaincre qu'ils sont recouverts par une couche un peu plus obscure de blastème qui les revêt en formant des lobes, et qui doit être traversée par eux, puisque leurs extrémités allongées et transparentes sortent au travers de cette couche. Voici d'ailleurs la constitution de chaque palme. Dans l'intérieur est le canal tentaculaire ainsi que ses branches; leurs parois ont de doubles contours, et le contour intérieur correspond à la lumière du canal. Autour de la couche tentaculaire s'est étendu le blastème obscur, de telle sorte qu'il forme un lobe pour chacune des cinq branches du canal. Dans les angles rentrants qui séparent les lobes, une ligne s'étend de l'un à l'autre lobe, et nous donne ainsi connaissance de la membrane la plus extérieure, très mince, des cinq palmes. Les figures calcaires à trois branches qui se développent sur ces palmes, ainsi que l'origine du réseau et des taches de pigment brun, sont à la surface. Aux cinq lobes d'une seule palme correspondent maintenant les cinq branches aveugles

du canal tentaculaire qui en forment le noyau. Au contraire, les tentacules buccaux qui se forment plus tard ne sont pas entourés par de semblables lobes ; ils se développent librement. Les branches les plus extérieures du canal tentaculaire, qui existaient d'abord en rudiments, sont encore enfermées dans le blastème, mais elles ne sont point indiquées par les lobes du blastème. Le blastème lobé des cinq palmes a été précédemment désigné comme la partie ventrale du périsome, ce qui démontre parfaitement qu'en fait le canal tentaculaire appartient à la face ventrale des parois du corps dans toutes les Astéries. Ces lobes ne peuvent pas être considérés comme n'étant que la couche cutanée de l'Ophiure ; car ils sont encore recouverts par une peau fine ; il est beaucoup plus vraisemblable que ces lobes, dont les tentacules avec leurs doubles contours forment le noyau, et desquels sortent les extrémités renflées des tentacules, comme d'ouvertures, constituent le blastème destiné à toutes les autres formations appartenant à la face ventrale de l'Étoile, c'est-à-dire les formations qui s'étendent depuis les bras jusqu'à la partie la plus ventrale du disque, et au-dessus de l'estomac, jusqu'à la bouche, telles que les pièces vertébrales des bras, leurs muscles et leurs nerfs. Il faut rappeler ici que les pièces vertébrales des bras des Ophiures, qui forment, en grande partie, l'intérieur des bras, appartiennent à la face ventrale du périsome, et se prolongent sur le disque par la face ventrale ; et que, de plus, le canal tentaculaire ventral est situé entre cette colonne vertébrale et la couche cutanée extérieure qui, chez les Astéries, reste molle, mais qui, chez les Ophiures, s'ossifie en forme de boucliers. Nous pouvons ainsi considérer ces lobes qui enferment le canal tentaculaire et ses rameaux, non seulement comme un périsome ventral, mais encore comme le noyau appartenant à la face ventrale, noyau qui remplit les bras de l'Ophiure ; au contraire, la couche cutanée extérieure, située au-dessus des lobes, doit vraisemblablement former la couche cutanée qui s'étend au-dessus du canal tentaculaire du bras de l'Ophiure. De plus les cinq appendices dentaires de l'Ophiure complétement développée, qui sont situés entre deux colonnes brachiales, sur la face ventrale, autour de la bouche,

doivent indubitablement se former aux dépens du blastème ventral, dans le lieu où les bases des palmes se réunissent l'une à l'autre. On doit considérer d'ailleurs le périsome dorsal et le périsome ventral de l'Astérie définitive comme étant en communication l'un avec l'autre, de même qu'ils sont dans l'origine la couverture de la partie permanente de l'organe digestif. Le périsome dorsal ne se distingue que parce qu'il a primitivement la forme d'un étui solide qui couvre les parties molles; les cannelures dorsales déjà décrites, et qui ont atteint leurs dimensions définitives, deviennent les anneaux terminaux du bras, par suite du dépôt de matière calcaire, tandis que les parties ventrales appartenant à ces cannelures sont encore molles et continuent à se développer. Cela tient à ce que la palme tout entière n'est pas destinée à être attirée vers leur cannelure en s'y insérant pour toujours, mais que, de toute la palme, il n'y a que le doigt médian le plus externe qui correspond à une cannelure, ou à l'anneau brachial définitif, le plus extérieur, qui ne contient aucun tentacule. Le segment du lobe qui vient immédiatement après correspond au deuxième segment du bras dont la partie dorsale n'est pas encore segmentée et garnie de substance calcaire, et qui ne doit se produire que peu à peu. Le troisième segment du lobe, le plus voisin de la base, n'appartient plus au bras, mais au disque définitif de l'Ophiure; car les tentacules appartenant à ce lobe sont ceux qui, faisant suite aux tentacules buccaux, restent encore sur le disque lui-même. Ainsi, des trois segments d'une seule palme, le segment basal est destiné à la face ventrale du disque; le segment dorsal ou extérieur, au segment terminal du bras; le segment moyen, au segment du bras qui doit se former entre l'anneau terminal et le disque.

» Tandis que sur la face ventrale de l'Astérie définitive, et sur les palmes, on voit à peine les premiers indices des parties calcaires, et que le blastème des lobes est encore complétement dépourvu de substances calcaires, la calcification se propage sur la face dorsale de l'Étoile, où se forme un réseau de bandelettes calcaires. A cette époque, les palmes des tentacules primitifs, avec la matière qui les remplit, sont placées au-dessous des

cannelures qui leur correspondent, et s'attachent dans les cannelures mêmes. Dans l'endroit où la peau du *Pluteus* sépare ces cannelures de leur palme, elle est détruite par résorption. Les cannelures, tout en s'écartant l'une de l'autre dans la direction des rayons, conservent toujours leurs rapports avec le *Pluteus*, de telle sorte que trois d'entre elles forment saillie sur sa face dorsale, et les deux autres sur sa face antérieure. Mais tandis que les cannelures s'éloignent l'une de l'autre pour former les rayons, il se forme sur l'appareil buccal du *Pluteus* un repli qui résulte de la portion latérale de la cinquième palme sur le côté du pharynx et de son développement. Quand on observe la larve par le dos, l'œsophage paraît maintenant dévié à gauche ; et l'appendice droit de l'appareil buccal est tourné ou coudé à gauche, tandis que la partie terminale de cet appendice a perdu son noyau calcaire et s'est presque entièrement détruite. L'appendice droit du voile ventral s'est raccourci, et son extrémité terminale s'est coudée ou a été détruite par résorption.

» Lorsque le développement de la forme étoilée du corps de l'Échinoderme est achevé, chaque palme est située finalement au-dessous de la cannelure qui lui correspond, ou dans cette cannelure même ; et la face ventrale paraît alors très élevée. L'œsophage et la bouche de la larve, qui étaient encore, en dernier lieu, situés entre deux bras de l'Etoile, disparaissent complétement. L'estomac est placé dans la partie centrale de l'Étoile dont le développement est achevé, et il est maintenant entièrement arrondi. On ne voit plus autre chose de l'intestin qu'un repli qui disparaît bientôt ; peut-être même ce que l'on observe à cette place n'est qu'un fragment détaché de l'estomac, qui est parfois dans une position inter-radiaire sur la périphérie de l'Étoile (à gauche quand on regarde le *Pluteus* par la face dorsale), et qui, en outre de ses rapports avec l'estomac, présente encore sa couleur verte. Le voile de la larve est en grande partie séparé des autres organes ; on peut toutefois retrouver encore des restes du voile entre l'Étoile et les restes de plusieurs des appendices de la larve, parmi lesquels les plus grands appendices existent encore avec toute leur longueur. En outre, on voit encore un des appendices de l'appa-

reil buccal. Le sommet de la larve existe encore, ainsi que la disposition des tiges calcaires qui caractérise les Ophiures et cette espèce en particulier. Le long plan de l'Étoile coupe obliquement le long plan de la larve. Sur la face dorsale du bras supérieur de l'Étoile se voit le sommet du *Pluteus*, mais un peu de côté. Le bras droit de l'Étoile vue par le dos, celui qui est le plus voisin de la larve, repose sur le long appendice latéral droit de la larve; le bras gauche est sous l'appendice gauche.

» L'Étoile a d'abord extérieurement des bras ou rayons courts, dont la cuirasse est constituée par les cinq cannelures primitives. Pendant ce temps s'est formée la bouche définitive de l'Astérie; elle est entourée de cinq tiges rayonnées, ce que l'on appelle les appendices dentaires de l'Ophiure, et l'on voit entre ces tiges les tentacules buccaux. Parmi les tentacules du bras, la paire la pl us voisine du disque sort, sur la face ventrale de l'Étoile, par les ouvertures qui lui sont propres.

» Pendant que les bras s'allongent et que le périsome complète son ossification sur la face ventrale, on reconnaît bientôt sur chaque bras trois segments ou anneaux définitifs. Le plus extérieur est caractérisé par ses tiges calcaires droites avec des mailles quadrangulaires ; on y reconnaît sans peine le squelette des cannelures primitives qui n'est pas encore fermé sur la face ventrale de l'anneau. Cet anneau paraît encore, à cette époque, comme ouvert sur sa face inférieure, c'est-à-dire que la face ventrale du périsome existe déjà, et qu'elle recouvre le canal tentaculaire, mais qu'elle n'est pas encore calcifiée à son milieu. Les deux segments du bras, situés dans le voisinage du disque, ne présentent pas sur leur face dorsale le réseau formé de tiges calcaires droites et de mailles quadrangulaires; ici le réseau calcaire paraît, comme sur le disque, formé de mailles hexagonales. Les éléments de ce réseau sont des figures en Y à trois branches, dont les branches s'unissent entre elles sous des angles de 120 degrés, et dont les extrémités se partagent de nouveau en se bifurquant. Il n'y a que les tiges calcaires allongées, développées à droite et à gauche de la ligne moyenne des bras, qui s'écartent de la règle par leur direction plus droite. Mais les

branches latérales se partagent encore en se bifurquant. On voit le canal tentaculaire dans l'intérieur des bras, et ses branches, dans les tentacules des bras qui sortent déjà de leurs ouvertures, et qui vont flairer les objets environnants. De l'extrémité mousse de chaque bras sort librement l'extrémité aveugle du canal tentaculaire, mais elle ne possède pas le mouvement des tentacules. Le sommet du *Pluteus* et les appendices de la larve existent encore, lorsque déjà les premières épines avec leurs figures calcaires se sont formées dans les bras, et que trois paires de tentacules sur chaque bras sont également en activité, concurremment avec les tentacules buccaux. L'estomac a pris maintenant une forme lobée sur ses contours. Il y a sur les bras, à droite et à gauche, des taches de pigment brun qui se répètent sur chaque anneau, mais qui disparaissent plus tard.

» C'est encore avant la chute des appendices de la larve que la deuxième épine se produit sur les anneaux des bras.

» Pendant que les restes de la larve disparaissent, les anneaux deviennent, en général, plus longs et plus grêles. Les plaques des bras se complètent, et, dans leur intérieur, les parties vertébrales. Il y a deux épines de chaque côté d'un anneau, à l'exception de l'anneau terminal qui est sans épines, et de l'extrémité duquel sort toujours l'extrémité aveugle du canal tentaculaire sans qu'elle partage le mouvement des tentacules.

» L'Étoile devenue libre a 3/10es de ligne. Quoiqu'elle soit privée des appendices de la larve, on y voit encore un bord cutané qui, partant du disque, unit les anneaux basiques des bras.

» L'Étoile de 4/10es de ligne a sur chaque bras deux anneaux portant des épines, et une troisième paire d'épines sur le disque lui-même. Entre l'extrémité terminale des bras et leur partie antérieure, se trouve l'origine d'un nouvel anneau. Ces Étoiles ont déjà deux papilles dentaires sur les mâchoires, mais il n'y a point encore de papilles buccales. Sur une Étoile de 6/10es de ligne, le nouvel anneau avait déjà pris de l'accroissement, mais pas encore autant que les autres anneaux. Les tentacules et les épines manquent ici comme sur le dernier anneau. L'extrémité du canal tentaculaire sort encore hors de l'extrémité du dernier anneau.

» Dans la larve d'Ophiure d'Helgoland, nous avons déjà prouvé que l'anneau terminal du bras est le premier formé, et que l'anneau voisin se forme entre l'anneau terminal et le disque. On pourrait croire qu'il en résulte cette conséquence que l'origine des nouveaux anneaux se fait toujours dans l'endroit où les bras naissent sur le disque ; mais cela ne résulte pas de l'observation directe, et j'ai constaté, au moins sur la larve actuelle, que le nouvel anneau se forme entre le dernier et l'avant-dernier. Cela ressort encore d'observations sur le développement des tentacules qui se multiplient au-devant de l'extrémité du canal tentaculaire, en formant une sorte de hernie, comme on l'a déjà démontré dans la description des palmes.

» Les jeunes Étoiles sans rudiments de larves, depuis 3/10es jusqu'à 6/10es de ligne en diamètre (ces dernières ayant quatre anneaux brachiaux), vivent maintenant librement pendant longtemps dans la mer, et elles flottent encore à sa surface dans les mêmes conditions que les larves elles-mêmes.

» On trouve de ces Étoiles isolées n'ayant plus les restes de la larve, même déjà lorsque l'Étoile ne possède que trois anneaux brachiaux avec une seule épine. Par contre, une autre Étoile ayant quatre anneaux et 33/100es de ligne en longueur, possédait encore les restes de la larve. Une Étoile libre de 4/10es de ligne en largeur et ayant quatre anneaux brachiaux, avait le dernier anneau large de 1/40e de ligne. L'estomac était encore vert. Chez une Étoile de 6/10es de ligne avec quatre anneaux, l'extrémité du canal tentaculaire sortait encore de l'anneau terminal.... »

§ III. — *Ophiothrix fragilis*, M. et T.

Observations faites à Marseille, Nice et Trieste. A Marseille, en février et mars, on a observé des larves dans tous leurs degrés de développement. A Trieste, pendant l'été, les plus jeunes étaient fort rares ; mais on voyait tous les états transitoires entre les larves adultes et les formes des Astéries.

«... Les plus jeunes larves sont beaucoup plus grêles qu'elles ne seront plus tard, et elles ne présentent que les bras latéraux qui sont unis en forme d'ombrelle. L'ombrelle antérieure et l'om-

brelle postérieure présentent des angles aux dépens desquels se produisent les bras antérieurs et postérieurs de l'ombrelle. Par l'effet du développement, l'ombrelle postérieure, dans laquelle est la bouche, se rapproche de l'appareil buccal, tandis que les bras latéraux, par l'agrandissement de leur divergence, s'éloignent toujours l'un de l'autre ; les bras latéraux postérieurs sont, comme d'ordinaire, les derniers qui commencent à se développer.

» Dans un âge plus avancé, le *Pluteus* a des appendices en même nombre et disposés de la même manière que la larve d'Ophiure d'Helgoland et que la larve précédemment décrite, huit appendices en tout. Elle se distingue de celle-ci par la grande divergence et la forme rectiligne des appendices latéraux qui sont très longs; de telle sorte que, dans leur développement complet, leurs extrémités sont écartées l'une de l'autre d'environ 3 lignes. Sur les parois se trouvent trois taches noires, deux sur les côtés, dans l'endroit où les branches des tiges calcaires naissent sur les tiges principales, et une tache impaire sur le milieu de la pointe pariétale. Sur les longs bras latéraux se trouve constamment une longue tache noire au milieu de leur longueur, et souvent encore une autre tache vers l'extrémité. Sur les bras encore plus courts de larves plus jeunes, cette dernière tache manque complétement, et la place de la première est encore plus voisine de l'extrémité. La forme du corps et de l'ombrelle, celles de l'appareil buccal, la disposition des organes digestifs, sont les mêmes que dans les autres larves d'Ophiures. L'estomac est transparent et incolore.

» Les tiges calcaires principales se prolongent sur les côtés du corps dans les longs bras latéraux, et là elles sont garnies de courtes apophyses. Elles se recourbent en montant sur les côtés du corps de la larve, le long des parois, jusqu'au sommet, et elles se terminent dans le voisinage l'une de l'autre, au-dessous du sommet pointu, sans se diviser en ce point; elles émettent en avant et en arrière une branche transverse ; les branches transverses des deux tiges se rejoignent à droite et à gauche sans se confondre. A la place où elles se réunissent l'une à l'autre, part, de l'une des

branches transverses, un court rameau qui se dirige le long de la ligne moyenne de la paroi du corps. A une certaine distance, la naissance des branches transverses, les tiges calcaires principales, émettent les tiges calcaires destinées aux bras de l'ombrelle ventrale, et celles qui doivent servir aux bras de l'appareil buccal ; les tiges calcaires des bras latéraux postérieurs sont des branches des derniers, comme cela a lieu d'ordinaire.

» Les rameaux transverses des tiges calcaires, qui se réunissent l'un à l'autre au-dessous du sommet pour la formation d'un anneau, n'empêchent point que le *Pluteus*, par l'effet du développement, n'agrandisse toujours les angles de ses longs bras latéraux, et n'élargisse le voile qui le recouvre, car ces branches transverses ne sont pas soudées l'une à l'autre, mais elles produisent de nouvelles masses à l'endroit où elles se rapprochent. Sur de très jeunes larves, lorsque, de tous les bras, il n'existe encore que les bras latéraux, l'angle qui sépare les côtés ou les bras latéraux du corps atteint près de 65 degrés, et, seulement dans quelques exemplaires, il n'atteint que 55 degrés. Des individus encore jeunes, chez lesquels les autres appendices sont développés, ont cet angle de près de 90 degrés ; les larves âgées, avec des appendices latéraux très allongés, ont un angle qui va de 110 degrés jusqu'à 125 degrés.

» Au-dessous de l'estomac, comme dans la larve précédente, se produit un bourrelet en forme d'arc, situé derrière l'ombrelle ventrale, et sur lequel l'estomac repose comme sur un suspensoir ; sur les côtés, le bourrelet s'étend en se repliant contre l'ombrelle, comme dans la larve précédente.

» Le premier indice de la métamorphose se manifeste par l'apparition de ce bourrelet, et par celle d'une vésicule située sur le côté gauche de l'œsophage, quand on regarde la face ventrale de la larve. Cette vésicule se transforme rapidement en un groupe de cinq petits cœcums, qui sont unis l'un à l'autre dans le voisinage de l'œsophage. Ils ressemblent aux petits cœcums de la larve précédente autant par leur forme que par leurs rapports avec les côtés de l'œsophage qu'ils entourent. Ils sont les premiers indices du système tentaculaire, dont le développement ultérieur

complet se produit de la même manière que dans la larve précédente.

» Le développement du périsome de l'Astérie définitive destiné la formation du bras se produit dans cette larve d'une autre manière que dans la précédente. Contrairement à ce qui a lieu dans les autres larves d'Ophiures déjà observées, l'Étoile, complétement formée, repose symétriquement sur la larve. Le sommet de la larve reste dans une position médiane, entre deux rayons supérieurs de l'Étoile, et les tiges calcaires principales s'étendent au-dessus de la face dorsale de ces bras. Deux autres bras de l'Étoile sont en arrière, et au-dessus de la face dorsale de ces bras on voit les restes des tiges calcaires dorsales du *Pluteus*. Le cinquième bras est placé au-dessous et au milieu, là où était primitivement la bouche de la larve. Les angles rentrants situés entre les lobes de l'Étoile sont remplis par les restes cutanés de la partie dorsale du voile. La face dorsale de l'Étoile correspond à la face dorsale de la larve, et sa face ventrale à la face ventrale de la larve.

» Lorsque l'Étoile a pris la forme d'un pentagone divisé en cinq lobes arrondis, les appendices du *Pluteus* ont presque tous disparu, à l'exception des restes des tiges calcaires, que l'on reconnaît encore à la face dorsale de l'Étoile, et qui sont les tiges calcaires de l'appareil buccal primitif actuellement disparu, et les tiges calcaires des bras latéraux postérieurs ; les restes des extrémités de ces tiges sont libres, quoique revêtus encore par ce qui reste de l'ombrelle. Quant aux longs bras latéraux du *Pluteus*, ils demeurent sans changement, et ne prennent plus de part à l'accroissement de l'Étoile, qu'en ce qu'ils augmentent sans cesse la distance qui les éloigne l'un de l'autre. Cette divergence croissante n'éloigne pas d'ailleurs l'une de l'autre les extrémités des tiges dans le sommet du *Pluteus*. L'Échinoderme, quand il présente cinq lobes, a commencé déjà à former sur sa face dorsale le réseau calcaire de figures en Y, dont les angles ont entre eux une divergence de 190 degrés, et qui se partagent de nouveau à leurs extrémités libres sous d'autres angles : c'est là ce qui forme le réseau. Au contraire, à l'extrémité des

cinq lobes apparaissent des tiges calcaires qui se coupent à angles droits. Cette place indique l'anneau terminal du bras qui doit se former plus tard. L'espace médian situé entre les cinq bras enferme l'estomac, qui est actuellement rond. Dans le milieu de chaque lobe apparaît un canal avec de doubles contours, le canal tentaculaire, d'où sortent, de chaque côté au moins, deux branches en forme de cœcums qui se terminent par des extrémités aveugles. Sur un individu de cet âge, trois branches du canal tentaculaire étaient déjà évidentes, et indiquaient déjà les plus internes des tentacules buccaux définitifs. Au-devant de l'extrémité du canal tentaculaire apparaissent encore les premiers indices d'une nouvelle paire de tentacules extérieurs, sous la forme de ramifications de ce canal.

» Sur le dos du pentagone apparaissent cinq taches noires, dont chacune correspond à un lobe. La face ventrale est très voûtée, parce qu'elle recouvre l'origine du système tentaculaire des bras.

» Par l'effet de la transformation des cinq lobes en bras, ces bras se rencontrent vers la face ventrale, de telle sorte que sur la face dorsale on n'aperçoit que le premier anneau, tandis que le second et le troisième anneaux sont incurvés; le troisième anneau est conique et sans appendice. Mais sur le second anneau se forment des pinces de substance calcaire, une à droite et une à gauche, et qui occupent son extrémité. Elles ne forment d'abord qu'une sorte de crochet sur l'un des bords du réseau calcaire; lorsqu'elles sont complétement formées, elles ont exactement la forme des pinces que l'on voit sur les derniers anneaux de l'*Ophiothrix fragilis*, c'est-à-dire qu'elles présentent deux ou trois crochets sur la face concave de la pince, un supérieur, un moyen et un inférieur, crochets dont la grandeur va en diminuant dans l'ordre indiqué. Au début, les crochets se sont développés dans la peau, qui s'étend encore vers les bords latéraux des bras, et qui pénètre dans un rebord cutané du disque entre les rayons.

» Maintenant, quand les tentacules sont sortis à l'extérieur, l'une des paires, correspondant à la base d'un bras, est située sur le disque même; la seconde paire, entre le premier et le

second anneau brachial, est à l'extrémité du premier ; la troisième paire, entre le second et le troisième anneau brachial, à l'extrémité du second.

» Des Étoiles plus âgées, mais possédant encore les deux longs appendices du *Pluteus* et son sommet pointu, présentent encore le rudiment d'une épine entre le premier et le second anneau.

» Une Étoile tournant sur elle-même, et flairant tous les objets autour d'elle, au moyen de ses pinces et de ses tentacules complétement formés, ayant en longueur 1/8e de ligne, et possédant encore les bras de la larve d'une longueur treize fois plus grande, paraissait comme étonnée et embarrassée, et ne pouvait évidemment se servir de ces longs appendices comme d'un balancier.

» Le réseau calcaire des bras a la forme ordinaire ; dans l'anneau terminal, les mailles sont séparées par des bandelettes longitudinales, qui se terminent en pointe à leur extrémité. L'extrémité du canal tentaculaire sort librement de l'anneau terminal, bien qu'elle ne partage pas le mouvement des tentacules. Ceux-ci, dont l'animal se sert non seulement pour flairer les objets, mais encore pour s'attacher au verre, sont garnis à leur extrémité d'un très grand nombre de petites papilles à ventouses. Ce sont ces papilles qui, chez les *Ophiothrix* complétement développés, garnissent le tentacule entier.

» Sur l'Étoile munie de trois anneaux brachiaux, on distingue encore, outre les anneaux ou boucliers moyens, les anneaux intermédiaires ou les boucliers latéraux, ainsi que leur réseau calcaire ; et sur les disques, les cinq appendices dentiformes qui entourent la bouche. Les grands bras de la larve et le sommet du *Pluteus* sont encore attachés à cette Étoile, et se meuvent par un mouvement rotatoire ou plutôt par un tournoiement ; ce qui fait que l'animal ne peut tirer, sur le verre, aucun profit de ses pinces. L'Étoile a maintenant, lorsque ses cinq bras sont affaissés, 2/15es de ligne ; lorsqu'ils sont écartés, 1/4. L'Étoile, plus complétement développée et sans appendices, est encore pendant longtemps ballottée par la mer et les flots, et on la trouve fréquemment dans les mêmes circonstances que les larves elles-mêmes. La métamorphose en

Ophiothrix fragilis est alors accomplie, et elle ressort de la description que nous en avons faite.

» Un état de développement plus avancé d'une jeune *Ophiothrix* nous est présenté par la petite espèce *Ophionyx armata* (Müller et Troschel, *Syst. der Aster.*, tab. IX, fig. 4; et *Archiv für Naturgeschichte*, IX, 1, p. 121), qui nous montre que toutes les *Ophiothrix* sont garnies de pinces à l'extrémité de leurs bras, et que le genre *Ophionyx* doit être réuni au genre *Ophiothrix*.

» Je ne doute pas que l'origine des nouveaux anneaux ne se produise chez les *Ophiothrix* garnies de pinces, comme chez les Ophiures précédentes, entre l'anneau terminal qui est le premier formé et l'anneau qui le suit immédiatement. Mais comme les parties voisines du disque sont plus tard dépourvues de pinces, il paraît que, pendant la suite des formations nouvelles d'anneaux à l'extrémité terminale des bras, ces parties perdent complétement leurs pinces; ou bien il se pourrait qu'il y eût près du disque une formation de nouveaux anneaux dépourvus de pinces. Dans la petite *Ophionyx armata*, dont nous venons de citer les figures, les bras étaient encore pourvus de pinces dans le voisinage du disque. »

§ IV. — *Pluteus* brun observé à Trieste.

« M. le docteur Busch et M. Müller ont observé à Trieste une jeune larve d'Ophiure, d'un brun clair; cette larve avait la forme d'un cœur. L'origine des bandelettes calcaires s'observait déjà. Les extrémités supérieures des tiges calcaires dans le sommet de la larve étaient quelquefois simples; chez d'autres de même couleur et bourgeonnées, elles se divisaient en deux ou trois courts appendices. Les bras, pour la plupart, n'étaient pas encore développés; les bras latéraux ne présentaient que de courts tronçons.

» Ici doit se rapporter probablement une autre larve, vue une seule fois à Nice. Le sommet proéminent entre deux angles du pentagone contient les tiges calcaires caractéristiques avec leurs nodules divisés. Deux seulement des bras de la larve étaient visibles; ils étaient très courts et très épais, et indiqués seulement

par l'existence de deux tiges calcaires, dans le voisinage l'une de l'autre, le tout étant brun et opaque. Dans le dos de l'Étoile, le réseau calcaire était développé ; l'un des bras de la larve était recourbé par l'effet du développement de l'Étoile. »

Appendice. — Pour compléter ces recherches sur le développement des Échinodermes, il resterait à parler du développement des Crinoïdes. M. Müller n'a point fait lui-même d'observations sur ce sujet ; mais un de ses élèves, M. Busch, a eu occasion d'étudier, en juillet 1849, à Kirkwall, dans les Orcades, le développement des Comatules, qui, entre tous les Échinodermes, sont ceux qui se rapprochent le plus des Encrines. Les observations de M. Busch sont consignées dans les *Mémoires de l'Académie des sciences de Berlin* (1849, p. 331 et 380) et dans l'*Archiv für Anat. und Physiol.* (1849, p. 400 et 439).

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 4.

N. B. Ici, comme dans les analyses précédentes, le défaut d'espace m'a contraint de faire un choix parmi les nombreuses figures du Mémoire de M. Müller. J'ai choisi un certain nombre de celles qui représentent le développement du *Pluteus paradoxus*.

Fig. 1 (1er Mémoire, pl. I, fig. 2). *Pluteus paradoxus*, vu par devant. *AA*, bras latéraux; *BB*, bras inférieurs; *CC*, bras antérieurs; *DD*, bras postérieurs; *a*, bouche; *a'*, œsophage; *b*, estomac; *c*, corps granuleux dont la signification n'est pas connue; *d*, figures en forme de cœcums, des deux côtés de l'œsophage et de l'estomac, premier indice du développement de l'Étoile; *e*, frange ciliée; *f*, tiges calcaires du squelette; *g*, bourrelet cilié de l'extrémité supérieure pointue de l'animal; *x*, noyaux et filets nerveux.

Fig. 2 (1er Mémoire, pl. I, fig. 7). Les petits cœcums sont plus développés, et contiennent déjà des particules calcaires dans leurs parois.

Fig. 3 (1er Mémoire, pl. I, fig. 8). Développement plus complet des petits cœcums qui formeront l'Étoile.

Fig. 4 (1er Mémoire, pl. II, fig. 1). Le même, avec l'Étoile et les pores tentaculaires.

Fig. 5 (1er Mémoire, pl. II, fig. 3). L'Ophiure avec les derniers restes de la larve.

Fig. 6 (1er Mémoire, pl. II, fig. 4). L'Ophiure avec des ambulacres et des piquants.

Fig. 7 (1er Mémoire, pl. II, fig. 5). L'Ophiure présentant le développement du second anneau brachial.

REMARQUES

SUR

L'APPAREIL PULMONAIRE DU *GYMNARCHUS NILOTICUS*,

Par M. le professeur FÖRG, de Munich.

(Extraites d'une lettre adressée à M. DUVERNOY.)

MONSIEUR,

Pendant votre séjour à Munich, vous avez désiré voir les poumons du *Gymnarchus niloticus* d'Égypte, sur lequel feu M. Erdl avait fait insérer, dans la *Bibliothèque universelle de Genève*, une courte notice, qui, la même année, a été publiée en substance dans les *Annales des sciences naturelles*.

J'ai trouvé dans notre cabinet d'anatomie les viscères de ce Poisson enregistrés dans notre catalogue sous le n° 1111, et conservés dans le temps par M. Erdl. Mais les préparations qui font la base de sa notice n'existent plus ; je n'en ai pu trouver que le cœur. La preuve que l'exemplaire n° 1111 n'est pas celui de M. Erdl, c'est que ni le pharynx, ni l'entrée de la trachée n'étaient préparés, et, par conséquent, l'intérieur n'en pouvait ni être vu ni décrit.

En effet, M. Erdl en avait reçu d'Égypte deux exemplaires en 1845 ou 1846. J'ai disséqué moi-même les parties ci-dessus nommées de celui qui nous reste, et je prends la liberté de vous en envoyer ci-joint une esquisse exacte, en vous priant d'en faire l'usage que vous jugerez convenable.

Si vous voulez bien comparer, monsieur, la description de M. Erdl avec les dessins ci-joints (1), vous vous convaincrez aisément que les détails de ma préparation, et surtout ceux de l'ap-

(1) La nécessité de n'employer qu'une seule planche m'a obligé de faire faire un nouveau dessin des viscères de ce poisson : c'est celui de la figure 1. Les figures 2, 3 et 4, sont également nouvelles. Voyez la NOTE et l'explication des figures de cette planche. (*Note de M. Duvernoy.*)

pareil pulmonaire, ne s'accordent pas exactement avec la notice de M. Erdl, que je transcris ici mot pour mot (voy. *Ann. des sc. nat.*, 1847, p. 381) :

« Ce Poisson d'Égypte, peu connu jusqu'ici, possède un pou-
» mon bien développé, à côté d'un appareil branchial semblable
» à celui des autres Poissons. Le poumon, qui s'étend au-dessous
» de la colonne vertébrale, occupe la place où se trouve d'ordi-
» naire la vessie natatoire. Il s'ouvre dans la paroi supérieure
» de l'œsophage au moyen d'un conduit assez court, mais très
» large. Le poumon s'amincit un peu sur la ligne médiane, tan-
» dis que ses deux portions latérales sont épaisses, et indiquent
» une tendance vers la division en deux organes pairs. Vers l'a-
» nus l'organe se termine en une pointe arrondie, au-dessous de
» laquelle se trouve la vessie urinaire, qui atteint dans ce Poisson
» des dimensions considérables. La structure du poumon res-
» semble, d'une manière frappante, à celle du Lépidosiren. Cet
» organe se compose d'une paroi extérieure très mince, et de cel-
» lules intérieures qui forment un réseau élégant, et sont dispo-
» sées sur la surface intérieure de la paroi en plusieurs couches
» les unes au-dessus des autres. Le poumon est d'ailleurs trans-
» parent, en sorte que, de même que chez les Serpents, on peut
» reconnaître les cellules extérieurement. Au point où la trachée
» communique avec l'œsophage, on aperçoit, à droite et à
» gauche de l'ouverture, un long repli longitudinal qui permet
» évidemment à l'animal d'ouvrir et de fermer volontairement
» la trachée. Les muscles qui font mouvoir ces replis s'attachent
» à un long cartilage fixé sur l'appareil branchial, et qui, sous
» ce point de vue, peut être comparé aux rudiments de larynx du
» Lépidosiren. »

Quant à la différence, par rapport aux détails de l'appareil pulmonaire, entre la description de M. Erdl et les dessins que j'ai fait faire, vous verrez, monsieur, figure 1, l'ensemble des viscères, le canal intestinal depuis le pharynx jusqu'à l'anus (*a b c*); devant le canal, le foie (*h*), la rate (*f*); en arrière, les reins (*g*) de même que le poumon (*e e*); vous remarquerez aussi le cœur en connexion avec les viscères.

Les rapports de tous ces organes sont clairs. Quant à l'appareil du poumon, je ne conçois pas que M. Erdl ait pu parler d'un poumon double, ou, du moins, d'une « tendance vers la division en deux organes pairs. » La préparation dont nous parlons n'est pas mutilée ; elle est, au contraire, dans toute son intégrité. On peut bien distinguer la forme de l'organe *ee*, ou du poumon, ainsi que ses rapports avec le pharynx.

Il n'y a aucune trace « d'une division en deux organes pairs. » Cette partie, située entre le canal intestinal et les reins, est d'une couleur pâle et rougeâtre, et a une structure cellulaire; on peut, comme dit M. Erdl, très bien reconnaître les cellules extérieurement ; quand on y fait une incision, elles sont parfaitement distinctes. L'appareil pulmonaire, élargi près du pharnx, devient au milieu de sa longueur un peu plus étroit, et s'élargit de nouveau, pour « se terminer vers l'anus en une pointe arrondie » ou obtuse. Mais je ne vois pas, du moins dans mon exemplaire, « que le poumon s'amincisse un peu sur la ligne médiane, et que ses deux portions latérales soient épaisses. »

Le pharynx et l'estomac sont représentés ouverts, pour montrer l'embouchure (*o*) du poumon dans le pharynx. On y remarque un long sillon longitudinal, dont les parois latérales sont formées de longs replis de la muqueuse, à l'aide desquels l'entrée dans la trachée peut s'ouvrir et se fermer. Mais les muscles qui « font mouvoir ces replis » ne se trouvent pas dans notre exemplaire.

Encore quelques détails sur la structure du cœur. Il est représenté séparément sous sa face antérieure (abdominale) (fig. 6), et sous sa face postérieure (dorsale) (fig. 5). On voit clairement le ventricule (*a*) et l'atrium (*d*) ; la dissection que j'ai faite a démontré qu'ils n'ont tous deux dans l'intérieur qu'une simple cavité ; ni le ventricule, ni l'atrium ne montrent une division en deux moitiés. Les gros vaisseaux qui aboutissent dans (l'oreillette) l'atrium s'élargissent en trois sinus, deux latéraux (*ef*) et un moyen (*g*). Celui-ci est en connexion immédiate avec le foie, savoir, avec la veine hépatique (*h*). Le sinus ou la grande veine du côté droit (fig. 5 et 6, *e*) est, sans doute, la grande veine cave

ascendante du corps ; tandis que le sinus du côté gauche (fig. 5 et 6, *f*) est en connexion avec le poumon, recevant d'ailleurs plusieurs rameaux veineux provenant d'autres organes. Le sinus du côté gauche est-il, peut-être, analogue à la veine pulmonaire des animaux supérieurs ?

Devant le ventricule est placé un bulbe aortique très compliqué, sillonné, et divisé extérieurement en plusieurs parties (fig. 5 et 6, *b*) qui correspondent à autant de divisions plus ou moins incomplètes de la cavité même du bulbe. Cette dernière montre ainsi une tendance à se diviser en plusieurs vaisseaux. De ce bulbe sortent, en forme de touffe ou de houppe, six artères.

L'autre exemplaire du cœur du *Gymnarchus niloticus* mentionné ci-dessus, qui probablement faisait partie du Poisson décrit par M. Erdl, est absolument conforme à celui dont nous parlons, mais seulement un peu plus grand, vu qu'il appartenait à un individu d'une dimension plus considérable.

Note additionnelle de M. Duvernoy *à la lettre de M. le professeur* Fœrg.

M. Fœrg, professeur à l'université de Munich, qui veut bien se souvenir d'avoir été mon auditeur au collége de France, a étudié de nouveau les viscères du *Gymnarchus niloticus*, auquel feu M. Erdl avait attribué un poumon (1). J'avais désiré, à mon passage à Munich, au mois de septembre de l'an passé, vérifier sur la nature, sans pouvoir y parvenir, cette assertion d'un anatomiste distingué, que j'ai connu personnellement, dont j'estime les travaux, et dont je regrette vivement, pour la science et pour sa famille, la mort prématurée.

J'avoue que, jusqu'à présent, je n'ai trouvé que de bonnes et véritables vessies natatoires dans toutes celles qu'on a voulu con-

(1) Voyez les *Annales des sciences naturelles*, 3e série, t. VIII, p. 381, année 1847. Il s'est glissé dans les notes, à ce sujet, une faute de traduction assez grave pour être relevée. *Erdl Münchner* veut dire *Erdl* de Munich. Le traducteur a pris ce nom adjectif *Münchner* pour le nom de famille de l'auteur. Cette erreur est répétée p. 183 (le professeur *Münchner*), et p. 384 (*Münchner* Erdl).

sidérer comme des poumons ou comme des organes de respiration aérienne.

L'annonce d'un vrai poumon dans le *Gymnarchus* avait donc singulièrement piqué ma curiosité, tout en soulevant mes doutes sur l'incertitude de cette détermination.

Ayant eu, en premier lieu, les viscères de ce Poisson conservés dans l'alcool, j'ai pris une idée assez exacte de leur structure et de leurs rapports, quoique l'esprit-de-vin les eût fortement contractés.

J'ai pu ensuite contrôler cette première observation et la perfectionner, en étudiant les viscères en position dans un bel exemplaire entier du Sénégal, appartenant aux collections du Musée (1).

Je ne vois pas que le *Gymnarche* de cette origine diffère, pour les viscères, de celui du Nil.

M. le professeur Fœrg s'étant surtout appliqué à décrire le prétendu poumon et le cœur, il m'est resté quelques détails importants à faire connaître sur les autres viscères.

L'estomac (fig. 1, *b*,*b*) a la forme ordinaire des estomacs de Poissons : c'est un sac cylindrique qui se continue avec le pharynx (*a*), et dont le fond arrondi s'étend jusqu'à la jonction du second tiers avec le dernier de toute la longueur de la cavité viscérale.

Le boyau pylorique (*b p*) s'en détache, à l'endroit de la réunion du second tiers de ce sac stomacal avec le troisième. Ce boyau ne tarde pas à se terminer au pylore (fig. 2, *pr*).

Au delà commence l'intestin, dont le diamètre est le même que celui du boyau pylorique.

Le canal intestinal est assez long ; il forme un premier coude en avant, se porte très loin en arrière, se coude une seconde fois, puis se dirige en avant pour se couder une dernière fois, et se diriger sans détours vers la partie la plus reculée de la cavité

(1) Le bocal qui le renferme a pour inscription provisoire, d'après le voyageur Pérottet : « Mormyre que l'on prend dans la vase des terrains inondés, » quand l'eau du fleuve (*du Sénégal*) s'est retirée. Ils se trouvent dans des trous » de 12 à 14 pieds de profondeur, sans eau. »

abdominale ; il s'y termine à l'anus, qui est percé au-devant de l'orifice de la vessie urinaire.

Il y a deux cœcums pyloriques (1) d'une grande longueur ($0^m,085$) et d'un diamètre égal à celui de l'intestin, qui s'ouvrent largement dans ce canal, immédiatement après le pylore et avant l'embouchure du canal cholédoque (2). Toutes ces circonstances sont bien représentées dans la figure 2 que je viens de citer.

On y verra que le boyau pylorique (*bp*) a sa muqueuse plissée longitudinalement, tandis que celle du premier intestin et des cœcums pyloriques a des plis transverses, à la manière des valvules conniventes du duodénum des animaux supérieurs.

La *rate* (fig. 1, *f*), située entre le bord de l'estomac et les cœcums pyloriques, est petite et de forme ovale.

Le *foie* (fig. 1, *h*) est de couleur foncée, piqueté de noir, et formé d'un seul lobe de figure triangulaire. L'alcool a singulièrement durci sa substance ; la vésicule du fiel (*v*) est considérable, cylindrique, allongée. Je l'ai trouvée complétement vide.

Elle reçoit un canal hépatique assez fort. Son canal excréteur ne tarde pas à se réunir à un autre canal hépatique pour former un canal commun, qui s'ouvre dans l'intestin à un centimètre du pylore (fig. 2, *ob*).

La figure 1 ne montre en *vu* que des lambeaux de la vessie urinaire.

Il y a (fig. 1, *gs*) une glande, dans laquelle le microscope ne m'a fait voir aucun ovule, que je regarde en conséquence comme une glande spermagène ou un testicule.

Je n'ai que peu de chose à ajouter à ce qu'a dit M. Fœrg du cœur, dont les deux figures 5 et 6 sont calquées sur les siennes.

Le sinus de Cuvier, qui est intermédiaire entre les veines du corps et l'oreillette, est ici divisé en trois, dont le droit est le plus considérable, et dont le moyen, qui ne reçoit que la veine hépatique, est le plus petit.

Le bulbe, ainsi que l'observe M. Fœrg, est remarquable par

(1) *cp* et cp_1, fig. 1.
(2) Fig. 2, *cp*.

ses divisions qui se manifestent à l'extérieur, et d'où sortent immédiatement les artères branchiales au nombre de huit.

Dans notre exemplaire du Sénégal, ce même bulbe m'a également offert une forme et une composition très particulières. Il se compose de l'origine du tronc artériel, autour duquel sont fixées trois poches musculaires : deux inférieures moins séparées entre elles, et une supérieure tout à fait séparée de la droite inférieure, qui est aussi un peu supérieure ; de sorte qu'en considérant ce bulbe par le haut, on dirait voir deux oreillettes. Ces poches débordent, comme des oreillettes, au-devant du ventricule, et montrent un rebord festonné, qui répond à leur cavité anfractueuse.

La cavité unique du ventricule a des parois très épaisses et des colonnes charnues assez prononcées. Il y a, à son issue dans le bulbe, trois grandes valvules sigmoïdes, qui répondent aux trois divisions de la cavité de ce bulbe.

L'oreillette est entièrement vide dans notre exemplaire ; elle s'ouvre dans la paroi supérieure de la cavité du ventricule en arrière.

Le tronc artériel se porte assez avant pour se diviser dans les deux dernières branches qu'il fournit à la paire de branchies la plus avancée. Il donne auparavant une première branche qui se divise immédiatement pour la quatrième et la troisième branchie de son côté, puis une seconde pour la deuxième branchie du même côté. On comprend ainsi que M. Fœrg n'indique que trois branches principales dans le cœur qu'il a étudié.

Quant à la vessie natatoire, considérée comme un poumon, sa forme n'indique, en effet, comme l'observe M. Fœrg, aucune division symétrique. La figure 1, *e'* en donne une idée exacte ; elle est représentée par sa face inférieure.

Le canal, par lequel elle s'ouvre dans le pharynx, est très court ; il n'a guère que 5 à 6 millimètres (fig. 3, *cv*). Son embouchure a son bord légèrement épaissi en bourrelet ; et cet orifice est ouvert, en effet, entre deux plis longitudinaux de la muqueuse du pharynx, plus prononcés que les autres (fig. 1, *o*), situés à sa paroi supérieure, où se trouve cet orifice, à peu près dans la

ligne médiane, à $0^m,025$ en arrière des dernières fentes branchiales.

Son court canal s'ouvre dans une cavité centrale qui règne dans toute la longueur de cette vessie, rapprochée de sa face inférieure. Cette cavité est étroite, son diamètre est d'environ $0^m,007$. Ell est entourée de cellules, dont les orifices sont ovales ou ronds, et qui remplissent tout le reste de l'épaisseur de cet organe jusqu'à sa paroi interne.

Ces cellules sont formées d'un cordon plat ligamenteux, interceptant ces cellules par ses nombreux entrecroisements (fig. 3, *vn*, et fig. 4). Leurs parois m'ont paru recouvertes de la muqueuse, très mince, qui s'y prolonge depuis le pharynx.

Il y a deux vaisseaux principaux qui règnent tout le long de la face inférieure : l'un, plus considérable, est une veine, dont le tronc se sépare de l'extrémité antérieure de la vessie pour se rendre au cœur ; l'autre, qui lui est accolé, me paraît l'artère nourricière. On peut en suivre quelques branches dans le tissu spongieux, qui se perdent bientôt, sans qu'on aperçoive de réseau vasculaire dans lequel elles se rendraient. Les deux vaisseaux et les branches que je viens d'indiquer ont été représentés dans le côté visible de la vessie natatoire de la figure 1.

Ce prétendu poumon, dont le sang retourne au cœur, comme tout le sang veineux, qui ne montre aucun réseau vasculaire respirateur, n'est pour moi qu'une simple vessie natatoire.

Cette structure ne m'a pas paru essentiellement différente de celle des vessies natatoires du *Lépisostée* et du *Polyptère bichir*, qui ont également une cavité centrale, et dont les cellules les plus rapprochées de l'axe sont les plus grandes, et les plus extérieures les plus petites.

Je ne connais aucun poumon celluleux de *Reptile* ou d'*Amphibie* qui puisse lui être assimilé exactement.

Ce qui caractériserait essentiellement l'organe en question comme un véritable poumon, ce seraient des réseaux vasculaires sanguins multipliés, dans lesquels le sang veineux serait changé en sang artériel.

Il faudrait en même temps qu'un mécanisme évident servît

à renouveler l'air contenu dans les capacités de ce poumon.

Je ne vois dans ce prétendu poumon rien de semblable; il n'y a aucune trace de véritable trachée; et la position de cette vessie hors de la cavité viscérale proprement dite ou de la cavité du péritoine, qui la serre par sa face externe contre la colonne vertébrale et les reins, me paraît décisive pour montrer qu'elle ne partage pas le mécanisme des poumons des Reptiles, qui flottent librement dans la cavité viscérale.

Ce tissu spongieux dont cette vessie natatoire est composée, une fois rempli d'air, doit le conserver facilement, et se vider, au contraire, avec une certaine difficulté.

Si l'on compare ce que j'ai dit, et qui a été imprimé dans l'Extrait de mes leçons au collége de France (1), sur la circulation du *Lépidosiren* et du *Protoptère*, on y verra que, chez ces larves permanentes de Reptiles, la circulation branchiale perd cependant, avec l'âge, de son importance, et que c'est la circulation pulmonaire qui prédomine.

Ici la circulation prétendue pulmonaire ne me paraît avoir d'autre usage que celui de nourrir l'organe. On pourra, sans doute, m'objecter qu'il faudrait, pour résoudre définitivement cette importante question, avoir un animal frais, que l'on aurait pu injecter convenablement.

Sans doute, et je dois en convenir, les viscères que j'ai examinés ne m'ont pas montré ces détails comme on pourrait les voir dans des conditions plus favorables.

Cependant je crois avoir pu étudier suffisamment la vessie aérienne du *Gymnarchus niloticus*, pour ne pas la considérer comme un poumon, c'est-à-dire comme un organe de respiration aérienne, dans lequel l'oxygénation du sang aurait lieu uniquement par l'air pur, sans l'intermédiaire de l'eau. Je persiste donc à penser qu'aucun Poisson n'a de véritables sacs aériens pulmonaires.

Ceux même du *Saccobranchus*, qui sont une dépendance des cavités branchiales, paraissent devoir tenir en réserve une cer-

(1) Troisième fascicule, *Revue zoologique de* 1846.

taine quantité d'eau pour en humecter les branchies au besoin (1).

On m'objectera encore, au sujet du *Gymnarchus*, l'observation de M. Pérottet, qui aurait découvert ce Poisson dans des trous de vase restés à sec lorsque le Sénégal s'est retiré.

Cette observation tirée d'une étiquette, et dont j'ignore les détails, m'a conduit à examiner la structure et le mécanisme des branchies de nos exemplaires. L'ouverture branchiale extérieure est étroite, oblongue, et peut être facilement fermée à la volonté de l'animal par un opercule très mobile. Cette ouverture commence en arrière un peu au-dessus et en avant de la nageoire pectorale. Intérieurement il y a de chaque côté du fond de la cavité, qui est très longue, cinq fentes branchiales de chaque côté, relativement petites comme les quatre paires de branchies. Ces fentes sont garnies de tubercules mousses en simple série. Les branchies portent une double rangée de lames assez courtes.

La membrane branchiostége se continue du bord inférieur de l'opercule et se confond avec celle du côté opposé, en formant sous la gorge un bord libre en arrière, de forme semi-circulaire.

Il y a quatre rayons branchiostéges, dont le plus rapproché de l'opercule est le plus fort; il forme une pointe saillante, libre, à l'entrée de l'ouverture branchiale. Les trois précédents se raccourcissent graduellement et font moins de saillie sous la gorge.

La disposition de la membrane branchiostége qui va d'un bord inférieur d'un opercule à l'autre, et sa structure musculeuse, sont extrêmement propres à fermer exactement les deux orifices extérieurs des branchies, à la volonté de l'animal.

D'un autre côté, de fortes lèvres très mobiles, qui recouvrent les mâchoires, doivent servir parfaitement à fermer l'entrée de la cavité buccale.

Ajoutons à ce que nous avons dit de l'appareil d'alimentation, que les intermaxillaires, qui se soudent de bonne heure, de manière à former un seul arc mobile et comme suspendu à l'extré-

(1) Voyez l'Extrait de mes leçons au collége de France, troisième fascicule, p. 75 et suivantes.

mité du museau, sont armés de douze petites dents dans un petit squelette d'un jeune exemplaire que nous avons sous les yeux ; de vingt-quatre dents semblables dans notre plus grand exemplaire entier.

Elles ont, dans celui-ci, 1 millimètre 1/2 de longueur sur 1 millimètre de largeur.

Il y a vingt-huit dents semblables à la mâchoire inférieure, également à tranchant simple ou un peu échancré, de manière à former deux pointes.

Je n'ai pu étudier comparativement les caractères extérieurs du *Gymnarchus niloticus* et de l'exemplaire provenant du Sénégal, dont j'ai observé les viscères, grâce à l'amitié de mon honorable collègue, M. le professeur Duméril. Ces viscères, ainsi que je l'ai exprimé, ne m'ont présenté aucune différence essentielle dans les deux exemplaires de cette double origine.

Ce que je viens de dire sur ce genre singulier, ajouté aux renseignements dus à MM. Erdl et Fœrg, me fait vivement désirer d'avoir bientôt les moyens, comme je l'espère, de faire une monographie anatomique sur ce genre de Poisson remarquable, dont les systèmes sanguin et respiratoire, ainsi que le squelette, mériteraient, sans doute, d'être étudiés avec plus de détails que je n'ai pu le faire avec les exemplaires que j'ai eus à ma disposition.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 5.

Fig. 1. Montre l'ensemble des viscères, sauf le cœur qui en avait été séparé. — (*a*) Montre le pharynx ouvert avec les plis longitudinaux de la muqueuse ; deux de ces plis plus prononcés, interceptant comme un canal, se réunissent derrière l'orifice (*o*) qui conduit dans la vessie natatoire. — (*b b*) Montre le sac stomacal. — (*b p*) Le boyau pylorique. — (*v f*) La vésicule du fiel. — (*h*) Le foie — (*c*) Le canal intestinal. — (*cp, cp'*) Les deux cœcums pyloriques. — (*f*) La rate située entre le fond du sac stomacal et les cœcums pyloriques. — (*g g*) Les reins : ils s'étendent dans toute la cavité viscérale. — (*u r*) L'uretère. — (*v u*) Débris de la vessie urinaire qui a été déchirée. — (*a n*) L'orifice commun de l'intestin et de l'urètre. — (*g s*) Glande présumée spermagène. — (*e e*) La vessie natatoire dont la structure celluleuse paraît à travers sa membrane intérieure.

On la voit par sa face ventrale. Le long de sa partie moyenne règne une veine (*v*) et une artère principale (*ar*) ; de celle-ci dont nous avons constaté l'origine dans l'aorte à côté du tronc cœliaque, se détachent des branches, qui ne tardent pas à se perdre dans les cellules de la vessie natatoire, sans que l'on puisse y découvrir de traces d'un réseau respiratoire dans lequel leurs rameaux aboutiraient.

Fig. 2. Cette figure représente un fragment du foie (*h*) ; la vésicule du fiel (*v f*) ; un fragment de l'estomac (*e*) ; son boyau pylorique ouvert (*b p*) ; le pylore (*pr*) ; la première anse intestinale (*c c*) : on a coupé la moitié du duodénum pour montrer ses plis transverses conformes à ceux que l'on voit dans le cœcum pylorique (*c p*), qui a été également coupé ; (*o b*) est l'orifice biliaire ou du canal cholédoque.

La figure 3 est une portion du pharynx ouvert, et de la partie antérieure de la vessie natatoire également ouverte, qui communique dans le pharynx par le canal très court, dont on voit l'intérieur (*c v*) avec le bourrelet qui borde son orifice. La structure celluleuse de la vessie natatoire se montre à 5 ou 6 millimètres de cet orifice. C'est la paroi celluleuse de la cavité centrale qui est en évidence.

Fig. 4. Portion de la partie celluleuse de la vessie natatoire, pour montrer la disposition des cellules dont elle se compose.

Fig. 5. Le cœur vu par sa face dorsale.

Fig. 6. Le même vu par sa face abdominale.

Les explications des figures 5 et 6, qui sont de M. le professeur Fœrg, sont dans son texte ci-dessus, p. 153 et 154.

MÉMOIRE

SUR LA

FAMILLE DES OCYPODIENS,

Par M. MILNE EDWARDS.

SUITE (1).

DEUXIÈME TRIBU PRINCIPALE.

GRAPSINÆ.

Caractères typiques. — Voyez § III (p. 136, t. XVIII).

Caractères empiriques. — Tigelle antennulaire bien développée et rétractile dans des fossettes qui sont presque toujours transversales. Hebdosternites peu ou point débordants, même chez le mâle.

Cette tribu se compose de cinq groupes principaux, qui ont pour types les Grapses proprement dits, les Plagusies, les Sésarmes, les Cyclograpses et les Gécarcins. Elle renferme aussi un petit groupe d'une importance secondaire, qui a pour type le genre Varune, et qui me semble devoir être considéré comme un agèle satellite de la division des Grapsacés. Enfin il faut rattacher à la tribu des *Grapsinæ*, mais sans les y faire entrer, deux petites tribus satellites ou de transition, qui sont intermédiaires aux Ocypodides typiques et aux Cancériens; savoir : les *Thelphusinæ* et les *Trichodactylinæ*.

PREMIER AGÈLE PRINCIPAL.

GRAPSACÆA.

Caractères typiques (pl. 6). — Carapace presque carrée, aplatie; chambres branchiales peu développées; front large. Fossettes antennulaires transversales. Cadre buccal complet (c'est-à-dire ne présentant pas d'échancrure ou d'hiatus à ses angles latéro-antérieurs). Gnathostégites très saillants. Régions jugales (ou branchiales inférieures) à surface non réticulée. Dactylopodites subcylindriques et très épineux, mais sans dentelures.

(1) Voyez t. XVIII, p. 128.

Hebdourite libre (c'est-à-dire non enchâssé dans une échancrure du pénultième anneau de l'abdomen).

Caractères empiriques. — Fossettes antennulaires sous-frontales et closes en dessus. Pattes spinifères, non natatoires.

1er Genre. — GONIOPSIS.

(Pl. 7, fig. 2, 2a, 2b.)

Front large et s'unissant au lobe sous-orbitaire interne, de façon à exclure complétement la tigelle antennaire de l'orbite. Gnathostégites extrêmement saillants, à mérognathite aussi long que l'ischiognathite, rétréci à sa base, et beaucoup plus long que large.

Goniopsis cruentatus.

Cancer ruricola, Degeer, *Mém. pour servir à l'histoire des Insectes*, t. VII, p. 417, pl. 25.

Grapsus cruentatus, Latreille, *Hist. des Crust. et Ins.*, t. VI, p. 70, etc.

— Desmarets, *Crust.*, p. 132.

— Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 85.

— *longipes*, Randall, *Journ. Acad. nat. sc. of Philadelphia*, vol. VIII, p. 125 (selon M. Gibbes).

Goniopsis cruentatus, Dehaan (*loc. cit.*).

Grapsus cruentatus, Gibbes, *On the carcinological collections in the United-States*, p. 17.

Goniograpsus cruentatus, Dana, *On the classif. of Grapsoidea*, *Amer. journ.*, vol. XII, p. 285 (1851).

Carapace plus large que longue; région frontale verticale; lobules protogastriques saillants, en forme de crête et d'égale grandeur. Mains épineuses en dessus. — Brésil et Antilles.

2e Genre. — METOPOGRAPSUS.

(Pl. 7, fig. 1.)

Front très large et s'unissant au lobe sous-orbitaire interne, de façon à exclure complétement la tigelle antennaire de l'orbite. Hecto-mérognathites courts et aussi larges que longs.

§ I. — *Espèces dont la carapace n'est armée de chaque côté que d'une seule dent (l'orbitaire externe).*

1. Metopograpsus messor.

Cancer messor, Forskal, *Descript. animalium quæ in itinere orientali observavit*, p. 88 (1755).
Cancer mutus? Linné, *Syst. nat.*, édit. 12, t. I, p. 1039.
Crabe ....., Savigny, *Égypte*, Crust., pl. 2, fig. 3.
Grapsus Gaimardii, Audouin (explication des planches de Savigny).
— Dehaan, *Fauna japonica*, p. 88.
Grapsus messor, Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 88.
— Brullé, *Crust.*, *Hist. nat. des îles Canaries*, par Webb et Berthelot, p. 16.
— Krauss, *Sudafrikanischen Crustaceen*, p. 43.

Carapace plus large que longue. Région frontale très large et presque verticale, et à bord entier. Test offrant des taches rougeâtres, petites, confluentes et marbrées sur un fond jaunâtre. — Mer Rouge et côte de Malabar.

2. Metopograpsus Eydouxi.

Carapace plus carrée que dans l'espèce précédente; bras armés d'un plus grand nombre d'épines. Front à bord entier. Pattes très courtes. Test blanchâtre avec des petits points rouges très espacés. — Iles Sandwich.

3. Metopograpsus intermedius.

Carapace de même forme que chez le *M. messor*, mais à bord frontal denticulé en dehors. Marbrures du test très larges. — Patrie inconnue.

4. Metopograpsus maculatus.

Carapace beaucoup plus allongée que dans les espèces précédentes. Front moins oblique et à bord denticulé. — Java.

5. Metopograpsus Thukuhar.

Grapsus Thukuhar, Owen, *Zool. of cap. Beechey's voyage*, p. 80, pl. 24, fig. 3.

Carapace notablement plus large que chez le *M. messor*, et front plus saillant. — Oahu, îles Sandwich.

6. Metopograpsus latifrons.

Grapsus latifrons, White, in *Jukes' voyage of the Fly*, fig. 2.

Espèce très voisine du *M. mucculatus*, mais ayant les pattes plus grêles et plus allongées. — Singapore.

§ II. — *Espèces dont la carapace est armée de deux dents marginales de chaque côté.*

7. Metopograpsus oceanicus.

Grapsus oceanicus, Hombron et Jacquinot, *Voyage de l'Astrolabe au pôle sud*, Crust., pl. 6, fig. 9.

Carapace beaucoup plus allongée que chez le *M. messor ;* sillon cervical très profond ; lobules protogastriques externes beaucoup plus larges que les internes. Épines subterminales des méropodites très grandes et aiguës. — Pulo-Han.

Le Grapsus Pelii, Herklots (*Additamenta ad Faunam carcinologicam Africæ occidentalis*, 1851, p. 8, pl. 2, fig. 6), me paraît appartenir au genre *Metopograpse ;* car, dans la figure de la région frontale de ce Crustacé donné par l'auteur, on voit que le front est largement uni au lobe sous-orbitaire interne; mais les caractères tirés de l'appareil buccal n'ayant pas été indiqués, il reste encore quelque incertitude touchant ses affinités naturelles. Du reste, la carapace est bidentée de chaque côté, comme chez le *M. oceanicus*, mais les lobes protogastriques sont tous presque de même longueur. — Bouty, Afrique australe.

Le genre Pachygrapsus de M. Randell (*Journ. Acad. sc. Philad.*, vol. VIII, p. 126) est très voisin du précédent, mais s'en distingue par la faible inclinaison du front. L'auteur n'a pas fait connaître la disposition des antennules ; il y rapporte les deux espèces suivantes :

Pachygrapsus crassipes, Randell (*op. cit.*, p. 127), dont la carapace est bidentée latéralement et convexe en avant. — Iles Sandwich.

Pachygrapsus parallelus, Randell (*loc. cit.*), dont la carapace n'est armée que d'une dent latérale (l'orbitaire externe) et les dactylopodites grêles. — Californie.

3e Genre. — GRAPSUS.

(Pl. 6, fig. 1, 1a, 1b, etc.)

Grapsus (pars), Lamarck, *Système des animaux sans vertèbres*, p. 150 (1801).

Front ne s'unissant pas au lobe sous-orbitaire interne, et laissant un

hiatus pour recevoir la tigelle antennaire, laquelle, par conséquent, ne se trouve pas exclue de l'orbite.

Hecto-mérognathites très allongés, étroits à leur base.

Ce groupe comprend le *Cancer grapsus* de Linné, espèce dont le nom spécifique a été transformé en un nom générique par Lamarck, et correspond mieux que tout autre au genre *Grapsus*, tel que ce dernier naturaliste l'a d'abord établi. Il m'a donc semblé convenable d'y conserver ce nom, bien que M. Dehaan ait proposé de l'appliquer à une autre division des Grapsacés.

§ I. — *Espèces dont l'épistome est très grand et à peu près aussi long que large à sa base.*

1. Grapsus maculatus.

(Pl. 6, fig. 1.)

Pagurus maculatus, Catesby, *Histoire naturelle de la Caroline*, t. II, pl. 36, fig. 1 (1743).

Cancer grapsus, Linné, *Amœn. acad.*, t. I, p. 1252, pl. 3, fig. 10 (1754). — *Syst. nat.*, édit. 12, t. II, p. 1048 (1763).

— Fabricius, *Syst. entomol.*, vol. II, p. 438 (1793).

Grapsus pictus, Latreille, *Hist. des Crust.*, t. VI, p. 69 (1804).

— Desmarest, *Consid. sur les Crust.*, p. 130, pl. 16, fig. 1.

Goniopsis pictus, Dehaan, *Fauna japonica*, p. 33.

Grapsus pictus, Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 86, et Atlas du *Règne animal*, de Cuvier, *Crust.*, pl. 22, fig. 1.

Carapace presque aussi longue que large. Front presque vertical et terminé par un bord très faiblement courbé et finement granulé. Lobules protogastriques élevés, très saillants et fortement tuberculés. Régions branchiales fortement striées; région cardiaque postérieure bombée et presque lisse; bords latéraux de la carapace armés de deux fortes dents (l'orbitaire externe et l'épibranchiale antérieure). Taches jaunes de la carapace nombreuses, de grandeur médiocre et souvent confluentes. — Antilles.

2. Grapsus Webbi.

Grapsus strigosus, Brullé, *Crust.*, *Hist. nat. des îles Canaries*, par Webb et Berthelot, p. 15.

Espèce très voisine du *G. pictus*, mais ayant les taches jaunes de la carapace beaucoup plus nombreuses et plus petites; les dents marginales des humérites (ou bras proprement dits) moins aiguës, et les pattes ambulatoires plus grêles vers le bout. — Iles Canaries.

3. Grapsus ornatus.

Grapsus pictus, Gay, *Hist. de Chile*, Zool., vol. III, p. 166.

Espèce très voisine du *G. pictus*, mais ayant les taches jaunes de la carapace et des pattes beaucoup moins nombreuses et mieux circonscrites ; la région cardiaque postérieure plus lobulée ; le bord inférieur du front plus arqué ; les lobes orbitaires inférieurs plus pointus et plus saillants de chaque côté du bord frontal, et les pattes ambulatoires plus robustes. — Chili.

4. Grapsus rudis.

Grapsus pictus? Quoy et Gaimard, *Voyage de Freycinet*, pl. 76, fig. 2.
Grapse rude, Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 87 (1837).
Grapsus hirtus, Randell, *Catalogue of the Crustacea brought from the west coast of America*, etc., *Journ. Acad. sc. Philad.*, vol. VIII, p. 124 (1839).
Grapsus rudis, Gibbes, *On the carcinological collections in the United-States*, p. 17 (1850).

Espèce très voisine du *G. pictus*, mais ayant les taches jaunes plus confluentes sur la carapace; le front plus étroit et à bord plus arqué, et plus fortement granulé ; la région gastrique plus rugueuse, et les sillons obliques des régions branchiales garnies de petites soies roides et très courtes, et les dents marginales des bras et du carpe plus aiguës. Angle inféro-externe des méropodites postérieurs subdenticulés. — Iles Sandwich.

5. Grapsus Pharaonis.

Goniopsis pictus? Krauss, *Sudafrikanischen Crustaceen*, p. 46.

Espèce très voisine de la précédente, mais ayant les méropodites postérieurs arrondis à leur angle inféro-externe; les propodites plus allongés, et les lobules protogastriques externes moins élevés. — Mer Rouge.

6. Grapsus gracilipes.

Cette espèce se distingue de toutes les précédentes par la forme grêle et allongée de ses pattes, et par le peu de saillie des lobules protogastriques, disposition qui rend la région frontale oblique, au lieu d'être verticale comme d'ordinaire. La carapace est garnie de petites soies roides, comme chez le *G. rudex*. — Mers de Chine, Taoranne.

§ II. — *Espèces dont l'épistome est court et très large en arrière.*

A. — *Pattes postérieures denticulées à l'extrémité du bord inférieur des méroïtes.*

7. Grapsus strigosus.

Cancer strigosus, Herbst, pl. 47, fig. 7 (1799).
Grapsus strigosus, Latreille, *Hist. des Crust. et Ins.*, t. VI, p. 70.
Grapsus albolineatus, Lamarck, *Hist. des anim. sans vert.*, t. V, p. 249.
— Latreille, *Encyclop.*, t. X, p. 148.
Gonyopsis strigosus, Dehaan, *Fauna japonica*, p. 33.
Grapsus strigosus, Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 87.
— Pœppig, *Crustacea chilensia*, *Archiv fur Naturgesch. von Wiegmann*, vol. II, p. 136.
— Gay, *Hist. de Chile*, vol. III, p. 167.

Carapace armée de deux dents marginales de chaque côté. Lobules protogastriques médiocrement élevés, et garnis de tubercules subcristiformes. Épines des méropodites postérieurs aiguës. — Ceylan.

8. Grapsus granulosus.

Goniopsis strigosa? Krauss, *Sudafrikanis. Crust.*, p. 46.

Espèce très voisine de la précédente, mais ayant les lobules protogastriques garnis seulement de tubercules arrondis. Dents marginales des méropodites très fortes. — Mer Rouge.

9. Grapsus Peroni.

Espèce très voisine du *G. granulosus*, mais ayant la région frontale moins inclinée, les lobules protogastriques peu élevés, et les dents marginales des méropodites courtes. — Nouvelle-Hollande.

10. Grapsus pelagicus.

Carapace moins large que dans les espèces précédentes. Lobules protogastriques assez saillants et fortement tuberculés, mais la région frontale peu inclinée. Méropodites postérieurs ne portant en dessous qu'une seule dent subterminale peu développée. — Détroit de Torrès.

B. — *Pattes postérieures à méroïtes inermes en dessous.*

* *Carapace armée de deux dents marginales de chaque côté.*

11. Grapsus lividus.

Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 85.
Gibbes, *On the carcinological collections*, p. 17.

Carapace très large, presque lisse; lobules protogastriques à peine

saillants. Région frontale faiblement inclinée ; stries des régions branchiales transversales, et pas obliques comme d'ordinaire. Mains très grosses. Pattes ambulatoires courtes et larges. — Martinique.

Le Grapsus crinipes de M. Dana (*Conspectus*) paraît être très voisin de l'espèce précédente. — Iles Sandwich.

12. Grapsus Grayi.

Espèce très voisine du précédent, mais ayant la carapace plus bombée, les lobules protogastriques moins saillants et les dactylopodites grêles. — Australie.

13. Grapsus brevipes.

Espèce très voisine du *G. lividus*, mais ayant les pattes beaucoup plus courtes et les dactylopodites remarquablement gros et courts. Carapace maculée de lignes rougeâtres et confluentes sur un fond jaunâtre. — Patrie inconnue.

14. Grapsus Eydouxi.

Carapace presque aussi longue que large, et un peu rétrécie postérieurement. Front avancé, faiblement incliné, et à angles externes subdentiformes. Lobes protogastriques peu élevés et striés en travers, mais pas tuberculeux. Bords latéraux de la carapace courbes dans leur moitié antérieure. Bras à méropodites médiocrement allongés. Gnathostégites gros, moins renflés et lisses ; pinces aiguës. Pattes ambulatoires courtes et robustes. — Chili.

** *Carapace armée seulement d'une dent marginale (l'orbitaire externe).*

15. Grapsus plicatus.

Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 89.

Carapace très large, ridée transversalement et garnie de soies roides et courtes. — Iles Sandwich.

16. Grapsus Kraussi.

Grapsus plicatus, Krauss, du *Sudafrikanischen Crustaceen*, p. 43, pl. 3, fig. 1 (1843).

Espèce très voisine de la précédente, mais qui paraît en différer par l'existence de dents nombreuses le long du bord inférieur du méropodite des pattes postérieures. — Port Natal.

Le Grapsus simplex, Herklotz (*Additamenta ad Faunam carcinologicam*

Africæ occidentalis, p. 9), n'est pas connu d'une manière assez complète pour que sa place puisse être fixée ici.

4e Genre. — LEPTOGRAPSUS.

(Pl. 7, fig. 3.)

Hecto-mérognathites courts et plus larges que longs. Front très large, mais ne s'unissant pas au lobe sous-orbitaire interne, et laissant la tigelle antennaire se prolonger librement dans la fosse orbitaire.

§ I. — *Espèces dont la carapace est armée de trois dents marginales de chaque côté.*

1. Leptograpsus marmoratus.

Cancer varius sive marmoratus, Rondelet, *Hist. pisc.*, 566 (1554).
Cancer marmoratus, Fabricius, *Mantissa*, t. I, p. 319 (1787). — *Syst. entom.*, vol. II, p. 450.
— Herbst, vol. I, p. 261, pl. 20, fig. 114 (1790).
— Olivi, *Zool. Adriat.*, pl. 11, fig. 1.
Grapsus varius, Latreille, *Hist. des Crustacés et des Ins.*, t. VI, p. 67, et *Encyclop. méthod.*, t. X, p. 147.
Grapsus marmoratus, Desmarets, *Consid. sur les Crust.*, p. 131.
— Dehaan, *Fauna japonica*, p. 32.
Grapsus varius, Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 88.
— Costa, *Fauna del regno di Napoli Crust.*, p. 1.
— Lucas, *Anim. articulés de l'Algérie*, t. I, p. 20.

Carapace aussi large en avant qu'en arrière, et ne s'élargissant pas en arrière des dents mésobranchiales. — Méditerranée.

2. Leptograpsus variegatus.

Cancer variegatus, Fabricius, *Ent. syst.*, p. 450 (1793), et *Supplém. Ent. syst.*, p. 343.
Grapsus variegatus, Latreille, *Hist. des Crust. et des Ins.*, t. VI, p. 71.
Grapsus personatus, Lamarck, *Hist. des anim. sans vert.*, t. V, p. 249 (1818).
— Latreille, *Encycl. méth. Ins.*, t. X, p. 147.
Grapsus variegatus, Guérin, *Iconogr. du règne anim.*, Crust., pl. 6, fig. 1.
— Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 87.
Grapsus strigulosus? White, in *Gray's zoological miscellany*, p. 78. — *Dieffenbach's travels in New-Zeeland*, vol. II, p. 265.

Carapace dilatée postérieurement, et s'élargissant notablement en

arrière des dents mésobranchiales. Régions branchiales fortement striées. Région frontale faiblement inclinée. Lobules protogastriques internes à pièces saillantes, les externes bien marquées. Test lavé de rougeâtre et de jaune, mais pas piqueté. — Nouvelle-Zélande.

3. Leptograpsus Bertheloti.

Carapace moins élargié que dans l'espèce précédente, et région frontale presque plate ; les lobules protogastriques externes à peine distincts. Test marbré de rouge. — Iles Canaries.

4. Leptograpsus Verreauxi.

Carapace moins élargie que dans l'espèce précédente. Dents latérales moins fortes que chez le *L. maculatus*. Région cardiaque postérieure pas déprimée comme chez ce dernier. Test finement piqueté de rouge violacé. — Australie.

5. Leptograpsus Ansoni.

Petite espèce très voisine des précédentes, mais ayant la carapace plus carrée ; les mains moins tuberculées et les méropodites plus finement striés en travers. Couleur blanchâtre. — Ile de Juan-Fernandez.

6. Leptograpsus Gayi.

Grapsus variegatus, Gay, *Hist. de Chile*, Zool., vol. III, p. 167.

Espèce très voisine du *L. variegatus*, mais qui s'en distingue par l'aplatissement des lobes protogastriques et de la région cardiaque postérieure. Les mains sont moins grosses que chez le *L. Verreauxi*, et le test est largement marbré au lieu d'être piqueté de rouge.—Chili.

Le Grapsus planifrons de M. Dana (*Conspectus*, loc. cit., p. 249) paraît être très voisin de l'espèce précédente et se trouve aussi au Chili.

§ II. — *Espèces dont la carapace est armée de chaque côté de deux dents marginales.*

A. — *Pattes postérieures armées d'épines, comme les précédentes, vers l'extrémité du bord inférieur du méroïte.*

7. Leptograpsus rugulosus.

Carapace rétrécie en arrière et fortement striée en travers. Région frontale faiblement inclinée ; lobules protogastriques à peine distincts. Mains lisses. Méropodites armés de fortes épines sous-terminales. — Brésil.

B. — *Pattes postérieures à méroïte inerme.*

8. Leptograpsus gonagrus.

Carapace moins élargie en avant que dans l'espèce précédente, et plus allongée. Front plus avancé, et ayant les angles sourciliers prolongés en forme de dent obtuse. Mains très renflées et lisses. — Patrie inconnue.

9. Leptograpsus maurus.

Grapsus maurus, Lucas, *Anim. articul. de l'Algérie*, t. I, p. 20, *Crust.*, pl. 2, fig. 5,

Front sinueux et dépourvu de dents sourcilières saillantes. Ressemblant beaucoup au *L. marmoratus*, sauf le nombre des dents marginales. — Oran.

Dans la méthode de classification des Grapsoïdiens, récemment proposée par M. Dana (1), les divers Crustacés dont il vient d'être question ne sont pas distribués en genres d'après la conformation des mâchoires externes et des fosses orbitaires, mais d'après la forme courbe ou droite des bords latéraux de la carapace ; et les espèces à bords courbes conservent le nom générique de *Grapsus*, tandis que les espèces à bords droits, telles que le *Goniopsis cruentatus*, nos Métopograpses, notre *Leptograpsus rugulosus* et notre *Grapsus plicatus*, constituent son genre *Goniograpsus*. Il en résulte que, jusqu'à ce qu'une description détaillée des Crustacés nouveaux observés par ce zoologiste ait été publiée, nous ne savons où placer les espèces qu'il désigne sous les noms de Goniograpsus simplex, de Goniograpsus innotatus et de Grapsus longitarsis (2). Le premier habite Rio-Janeiro, le second la côte de l'Amérique australe, et le dernier l'archipel des îles Paumotu.

5e Genre. — NAUTILOGRAPSUS.

Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 89 (1837).
Planes, Bell., *Hist. of Brit. Crust.*, p. 135 (1844).

Disposition du cadre buccal et des antennes comme chez les Leptograpses. Hecto-mérognathites plus élargis. Carapace beaucoup plus

(1) *On the classification of the Crustacea Grapsoidea* (*American journal of sc. Acad.*, 2e *series*, vol. XII, sept. 1851).

(2) *Conspectus Crustaceorum quæ in orbis terrarum circumnavigatione lexit et descripsit.* J. Dana (*Proceed. of the Amer. Acad. of Philadelphia*, vol. V, p. 249).

longue que large, bombée, et à front avancé et peu incliné. Mésognathite sans lobe interne. Propodites très larges et ciliés sur les bords.

M. T. Bell a substitué le nom de *Planes* à celui de *Nautilograpsus*, parce que Leach paraît avoir désigné de la sorte le *Grapsus minutus* des auteurs dans la collection carcinologique du Musée britannique, et que Bowdich a appliqué le même nom à un petit Crustacé dont il fait mention dans la relation de son voyage à Madère, et dont il a donné une figure à peine reconnaissable. Mais Bowdich ne dit nulle part que c'est un genre nouveau qu'il a voulu établir, et que c'est le *Cancer minutus* ou *Grapsus minutus* auquel il a voulu faire allusion ; il n'y assigne pas de caractères, et par conséquent il me semble difficile de voir dans cette simple mention la création d'une nouvelle division générique dont le nom doive être respecté. Si, en 1837, j'avais connu le nom manuscrit employé par Leach, je l'aurais certainement adopté par courtoisie ; mais mon genre *Nautilograpsus* ayant été, à bon droit, admis par presque tous les carcinologistes, je ne vois aucune raison suffisante pour en changer aujourd'hui le nom.

Nautilograpsus minutus.

Cancellus marinus minimus quadratus, Sloan, *Hist. of Jamaica*, vol. II, pl. 245, fig. 1.
Turtle crabe, Brown, *Jamaica*, p. 221, pl. 42, fig. 1.
Cancer minutus, Linné, *Mus. Adol. Fred. Reg.*, et *Itin. W. Goth.*, tab. 3, fig. 1 et fig. 2.
— Herbst., *Krab.*, t. I, pl. 2, fig. 32.
Grapsus minutus, Latreille, *Hist. des Crust. et Ins.*, t. VI, p. 68.
— Leach, *Edinb. Encycl.*, vol. VII, p. 430.
Grapsus cinereus, Say, *Crust. of the United-States*, *Journ. Acad. Philad.*, vol. I, p. 99 (1817).
— *pelagicus*, ejusd., *loc. cit.*, p. 442.
Grapsus minutus, Dehaan, *Fauna japonica*, p. 32.
Grapsus testudinum, Roux, *Crust. de la Méditerr.*, pl. 6, fig. 1.
Nautilograpsus minutus, Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 90.
Planes linneana, Bell, *Hist. of Brit. Crust.*, p. 135.
Nautilograpsus minutus, Dekay, *Zool. of New-York*, Crust., p. 15 (1844).
— Lucas, *Animaux articulés de l'Algérie*, t. I, p. 21.
— Gay, *Historia fisica y politica de Chile*, Zool., vol. III, p. 168.
— Gibbes, *Cat. carcin. collect.*, p. 18.

Carapace lisse en dessus, légèrement bombée, bidentée latéralement. — Océan Atlantique et mers de l'Inde.

Le Grapsus pelagicus, Roux (*Crust. de la Méditerr.*, pl. 6, fig. 7), pa-

raît se distinguer de l'espèce précédente par l'absence d'une dent marginale en arrière de l'angle orbitaire externe. — Trouvé sur une Tortue à Marseille.

Le GRAPSUS DIRIS, Costa (*Fauna del regno di Napoli*, *Crustacei*, tab. 4, fig. 1), a la carapace bidentée comme le *N. minutus*, mais paraît être d'une forme plus étroite. — Gaëte.

Le GRAPSUS PUSILLUS de M. Dehaan (*Fauna japonica*, p. 59, pl. 16, fig. 2) diffère aussi à peine du *N. minutus*, mais paraît s'en distinguer par la forme plus carrée de la carapace et la forme un peu plus allongée de l'hebdourite chez le mâle.

Le PLANES CYANEUS de M. Dana (*Conspectus*, loc. cit., p. 250) paraît être aussi caractérisé par la forme de l'abdomen du mâle.

Le NAUTILOGRAPSUS MAJOR, Macleay (*Annulosa of Smith's zool. of South-Africa*, p. 66), ne paraît avoir été distingué du *N. minutus* que parce que les individus observés par l'auteur étaient d'une taille plus grande.

Le NAUTILOGRAPSUS SMITHII, du même entomologiste (*op. cit.*, p. 67), est caractérisé par la forme plus carrée de la carapace. Du reste, pour bien établir ces espèces, il serait nécessaire de les comparer toutes entre elles avec beaucoup d'attention, travail que je n'ai pas eu l'occasion de faire.

6e GENRE. — EUCHIROGRAPSUS.

Milne Edwards, *Archives du Muséum*, t. VII, p. 157.

Lobe sous-orbitaire interne rudimentaire. Tigelle antennaire libre dans l'angle interne de l'orbite. Gnathostégites subrapprochés, à bord droit, à mérognathite plus large que long, et à palpe prosarthre ou plutôt subgoniarthre. Mésognathite sans lobe interne.

EUCHIROGRAPSUS LIGURICUS.

Milne Edwards, *Notes sur quelques Crust. nouv.*, *Arch. du Muséum*, t. VII, p. 153, pl. 10, fig. 2.

Carapace déprimée. Front avancé, lamelleux, bilobé et finement crénulé. Bords latéraux armés de quatre dents, dont les trois premières très fortes, et la dernière située vers le milieu du lobe mésobranchial. Mains longues et garnies de plusieurs grosses crêtes obtuses fortement granulées. Pattes ambulatoires grêles et très longues. — Nice.

AGÈLE SATELLITE DES GRAPSACÉS.

VARUNACÆA.

Caractères généraux des Grapsacés, mais ayant les pattes inermes, et celles de la dernière paire au moins natatoires, le dactylopodite étan-

sublamelleux et cilié sur les bords. Front avancé. Gnathostégites peu ou point bâillants.

7e Genre. — VARUNA.

(Pl. 7, fig. 5, 5a.)

Milne Edwards, *Dict. class. d'hist. nat.*, t. XVI, p. 511 (1830).
Trichopus, Dehaan, *Fauna japonica*, p. 32 (1835).

Pattes ambulatoires toutes comprimées, fortement ciliées et natatoires, à dactylopodite très large et lamelleux. Front lamelleux et très avancé. Gnathostégites un peu bâillants, à mérognathite transversal et fortement auriculé.

Varuna litterata.

Cancer litteratus, Fabricius, *Supplém. Ent. system.*, p. 342 (1798).
— Herbst, *Krab.*, pl. 48, fig. 4.
Grapsus litteratus, Bosc, *Hist. des Crust.*, t. I, p. 203.
Varuna litterata, Milne Edwards, *Dict. class. d'hist. nat.*, t. XVI, p. 511 (1830).
Trichopus litteratus, Dehaan, *Fauna japonica*, p. 32 (1835).
Varuna litterata, Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 95 (1837).

Carapace très déprimée, à bords latéraux, mince et armée de trois dents très larges.— Océan Indien.

8e Genre. — ERIOCHIRUS.

Eriocheir, Dehaan, *Fauna japonica*, Crust., p. 32 (1835).

Pattes ambulatoires des trois premières paires non natatoires et à dactylopodite styliforme, grêle et sillonné; pattes postérieures natatoires à dactylopodite comprimé, mais peu élargi. Front lobé, presque horizontal et médiocrement saillant. Gnathostégites à peine bâillants; à mérognathite grand, allongé, un peu dilaté en dehors et échancré en avant.

Tout en respectant la loi de priorité en ce qui concerne la nomenclature zoologique, j'ai cru devoir modifier légèrement l'orthographe du nom donné à cette division par M. Dehaan, et, en le latinisant pour en former un nom générique, l'écrire *Eriochirus* préférablement à *Eriocheir*.

1. Eriochirus japonicus.

Grapsus (*Eriocheir*) *japonicus*, Dehaan, *op. cit.*, p. 59, pl. 17.

Carapace presque plane, lobules protogastriques à peine saillants. Front lamelleux et obscurément divisé en quatre lobes arrondis dont les

externes sont formés par l'angle sourcilier. Bords latéraux de la carapace armés de trois grandes dents larges et peu saillantes; des vestiges d'une quatrième dent marginale vers le milieu du lobe mésobranchial. Mains grosses et très poilues. — Japon.

2. Eriochirus sinensis.

Milne Edwards, *Arch. du Mus.*, t. VII, p. 146, pl. 9, fig. 1.

Carapace bombée; des bosselures cristiformes assez saillantes sur les quatre lobules protogastriques. Front armé de quatre dents très aiguës dont les externes formées par l'angle sourcilier. Bords latéraux de la carapace armée de quatre dents très saillantes et pointues. Mains moins poilues et dactylopodites plus grêles que dans l'espèce précédente. — Mers de Chine.

Le Grapsus Eriocheir penicellatus de M. Dehaan (*Fauna japonica*, p. 60, pl. 11, fig. 6) ne me paraît pas devoir rester dans ce genre.

9e Genre. — UTICA.

(Pl. 7, fig. 4, 4a.)

White, *Ann. of nat. history*, vol. XX, p. 200 (1847).

Pattes postérieures à dactylopodite comprimé et natatoire, mais étroites; pattes ambulatoires de la première paire à dactylopodite subcylindrique, les pattes intermédiaires ressemblant davantage aux postérieures. Front lamelleux et très avancé. Gnathostégites peu bâillants, à mérognathite transversal non auriculé et à palpe prosarthre.

Utica gracilipes.

White, *loc. cit.*, p. 207.
White and Adams, *Zool. of the voyage of the Samarang*, Crustacea, p. 53, tab. 13, fig. 6.

Carapace très déprimée, presque hexagonale, et armée de trois dents sur les bords latéro-antérieurs.— Iles Philippines (eaux douces).

DEUXIÈME AGÈLE PRINCIPAL

PLAGUSIACÆA.

Fossettes antennulaires ouvertes en dessus, à la face supérieure de la carapace.

10e Genre. — PLAGUSIA.

Latreille, *Genera Crustacearum et Insectorum*, t. I, p. 33 (1806).

Gnathostégites normaux, à méroïte bien développé, aussi large que l'ischioïte.

§ I. — *Espèces dont les pattes ambulatoires sont armées d'une rangée de grosses épines sur le bord supérieur du méropodite.*

1. Plagusia tomentosa.

Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 92 (1837).
Macleay, in *Smith's Zool. of South-Africa*, Annulosa, p. 66.
Krauss, *Die sudafrikanischen Crustaceen*, p. 42, pl. 2, fig. 6.

Bord des lobes frontaux médians garni d'une série de petits tubercules arrondis et nombreux; bord sourcilier lisse. Régions hépatiques sans tubercules. — Cap de Bonne-Espérance.

2. Plagusia Gaimardi.

Diffère de l'espèce précédente par l'existence d'épines pointues et peu nombreuses sur le bord des lobes frontaux médians. Dents latérales de la carapace plus larges. — Tongatabou.

3. Plagusia dentipes.

Dehaan, *Fauna japonica*, p. 58, pl. 8, fig. 1 (1835).

Se distingue des espèces précédentes par l'armature beaucoup plus forte du bord supérieur des méropodites, et l'existence d'un groupe de tubercules sur les régions hépatiques près la base de la dent orbitaire externe. — Japon.

§ II. — *Espèces dont les pattes ambulatoires ne portent qu'une seule dent subterminale sur le bord supérieur du méropodite.*

A. — *Hectomérognathite plus large que long.*

4. Plagusia squamosa.

Cancer squamosus, Herbst, t. I, p. 260, pl. 20, fig. 113.
Grapsus squamosus, Bosc, *Crust.*, t. I, p. 203.
Latreille, *Hist. des Crust. et Ins.*, t. VI, p. 73.

Plagusia squamosa, Lamarck, *Hist. des anim. sans vert.*, t. V, p. 247.
— Latreille, *Encyclop.*, t. X, p. 145.
— Dehaan, *Fauna japonica*, p. 31.
— Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 94.
— Krauss, *Sudafrikanischen Crustaceen*, p. 42.

Carapace couverte de tubercules squamiformes et armée de quatre dents marginales de chaque côté. Fossettes antennulaires très profondes. — Mer Rouge.

5. Plagusia Sayi.

Plagusia depressa, Say, *Journ. Acad. Philad.*, vol. I, p. 100 (1817).
— *Sayi*, Dekay, *Nat. hist. of New-York*, Crust., p. 16.

Cette espèce paraît différer de la précédente par l'absence de tubercules entre les petites rangées squamiformes de poils dont la carapace est couverte. — Amérique septentrionale.

6. Plagusia speciosa.

Dana, *Conspectus*, loc. cit., p. 252 (1851).

Paraît être très voisine de la *P. squamosa*, mais s'en distingue par l'existence de deux dents seulement sur le bord latéro-antérieur de la carapace. — Ile Paumatu.

7. Plagusia glabra.

Dana, *Conspectus*, loc. cit.

Carapace lisse. Front assez large ; fossettes antennulaires ne se prolongeant que peu en dessus. — Morton-Bay, Nouvelle-Hollande.

B. — *Hectomérognathite aussi long que large.*

8. Plagusia depressa.

Cancer depressus, Fabricius, *Suppl. ent. syst.*, p. 343 (1798).
— Herbst, pl. 3, fig. 35.
Grapsus depressus, Latreille, *Hist. des Crust. et Ins.*, t. VI, p. 66.
Plagusia immaculata, Lamarck, *Hist. des anim. sans vert.*, t. V, p. 247 (1818).
Plagusia depressa, Latreille, *Encyclop. méthod.*, t. X, p. 147.
— Desmarest, *Crust.*, p. 126.
Philyra depressa, Dehaan, *Fauna japonica*, p. 31.
Plagusia depressa, Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 93.

Carapace couverte de tubercules squamiformes. — Côte de Malabar.

11e Genre. — ACANTHOPUS.

Dehaan, *Fauna japonica*, Crust., p. 29 (1835).

Diffère des autres Plagusiens par la conformation des gnathostégites dont l'ischiognathite est très grand et le mérognathite presque rudimentaire. Méropodites très épineux.

1. Acanthopus planissimus.

Cancer planipes spinosus minor, Seba, *Thes.*, t. III, pl. 19, fig. 21.
Cancer planissimus, Herbst, pl. 59, fig. 3.
Plagusia clavimana, Desmarest, *Consid. sur les Crust.*, pl. 14, fig. 2.
— Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 92, et Atlas du *Règne animal* de Cuvier, *Crust.*, pl. 23, fig. 3.
Grapsus (*Acanthopus*) *clavimanus*, Dehaan, *Fauna japonica*, p. 30 (1835).

Carapace très déprimée, tomenteuse, dénudée sur diverses lignes, et notablement plus longue que large. Front très étroit, quadridenté au milieu, mais pas granuleux sur le bord interne des fossettes antennulaires ; bord sourcilier à peine denticulé. Macropodites armés de grandes dents spiniformes tout le long de leur bord supérieur. — Australie.

2. Acanthopus Gibbesi.

Plagusia clavimana, Gibbes, *Cat. of the carcinol. coll.*, p. 18.

Carapace et front comme chez l'*A. clavimanus ;* portion externe du bord sourcilier beaucoup plus faiblement denticulée ; bras plus courts.— Antilles.

3. Acanthopus affinis.

Espèce très voisine de la précédente, mais ayant la carapace plus allongée, et garnie d'une rangée transversale de petits tubercules sur la région cardiaque postérieure; des épines nombreuses et acérées sur la portion externe du bord sourcilier, et sur le front, le long du bord interne de la fossette antennulaire. Méropodites plus fortement armés que dans l'espèce précédente. — Iles Sandwich.

4. Acanthopus tenuifrons.

Front spinuleux comme chez l'*A. affinis*, mais plus étroit. Carapace déprimée et à lignes dénudées comme chez l'*A. clavimanus*. Pattes plus grêles, mais à épines non moins développées. — Iles Marquises.

L'ACANTHOPUS ABBREVIATUS de M. Dana (*loc. cit.*) paraît être aussi très voisin de l'*A. planissimus*, mais s'en distingue par la forme plus carrée et plus courte de la carapace. Voici la description que cet auteur en a donnée : « Carapax subquadratus, non oblongus, supra omnino tomentosus, lineis nudis nullis ; fronte ut in *planissimo*, sed latiore ; margine antero-laterali 4-dentato, dente 2do inconspicuo. Pedes maris antici æqui ; manu vix inflatâ, supra sulcatâ. Abdomen maris angustius, lateribus excavatum. Long. carapacis maris 6'''. — Hab. ad oras insulæ Tahiti. »

Le PLAGUSIA SPINOSA de M. Macleay (*Annulosa of Smith's zool. of South-Africa*, p. 66) paraît être également une espèce voisine des précédentes ; mais cet auteur ayant négligé les caractères tirés de l'appareil buccal, nous ne pouvons le classer ici. M. Macleay le décrit dans les termes suivants : « P. testa subtomentosa valde depressa, longiore quam lata, lateribus arcuatis antice quadridentatis, clypeo medio angusto, quadridentato, dentibus mediis porrectioribus, clypei lateribus bidentatis, manibus brevissimis gracilibus, pedibus articulis secundis extus spinosis, pari secundo longiore. »

TROISIÈME AGÈLE PRINCIPAL.

SESARMACÆA.

Régions jugales fortement et régulièrement réticulées. Cadre buccal en général échancré aux angles antérieurs, de façon à constituer de chaque côté un orifice expirateur spécial. Dactylopodites inermes ou faiblement épineux. Hebdourite souvent enchâssé dans l'hectourite chez la femelle.

12e GENRE. — SESARMA.

Say, *An account of the Crustacea of the United-States*, *Journ. of the Acad. of Philadelphia*, vol. I, p. 76 (1817).
Pachysoma, Dehaan, *Fauna japonica*, p. 33 (1835).
Sesarma, Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 71 (1837).

Carapace presque carrée, à bords latéraux droits. Front très large et très incliné ou même vertical. Régions jugales très régulièrement réticulées. Gnathostégites très bâillants, à mérognathites très allongés, ovalaires et rétrécis à leur base, plus grands que les ischiognathites. Pattes ambulatoires comprimées ; dactylopodites de grandeur ordinaire. Hebdourite enchâssé.

§ I. — *Espèces dont la carapace n'est armée de chaque côté que d'une seule dent marginale bien distincte* (*savoir l'orbitaire externe*).

A. — *Méropodites allongés.*

1. Sesarma cinerea.

Carara una, Marcgrave de Liebstadt, *Bras.*, p. 184, fig.
Grapsus cinereus, Bosc, *Crust.*, t. I, p. 204, pl. 6, fig. 1 (1802).
— Latreille, *Hist. des Crust. et des Ins.*, t. VI, p. 72.
Sesarma cinerea, Say, *Observ. on some of the animals descripted in the Account of the Crustacea of the United-States, Journ. Acad. of Philadelphia*, vol. I, p. 442.
Sesarma cinerea, Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 75.
— Dekay, *Zool. of New-York*, Crustacea, p. 15.
— Gibbes, *Catal. of the carcinol. collect.*, p. 16.

Carapace à peu près carrée, à peine bombée, rugueuse. Lobules protogastriques médiocrement élevés. Mains assez fortement granulées. Pattes grêles et garnies d'un petit nombre de soies roides et très courtes. — Antilles et côtes de l'Amérique septentrionale.

Le Sesarma reticulata, Say (*loc. cit.*, p. 73, pl. 4, fig. 5 ; — Gibbes, *op. cit.*, p. 16), paraît être une espèce distincte de la précédente, et être caractérisé par l'existence d'une dent rudimentaire derrière celle formée par l'angle orbitaire externe. — Caroline méridionale.

2. Sesarma Roberti.

Sesarma reticulata? Macleay, *Annulosa of South-Africa*, p. 65.

Carapace moins large que chez le *S. cinerea.* Lobes épigastriques et sourciliers plus saillants. Épistome et bouche très saillants. Pattes à propodites très poilus. — Gorée.

3. Sesarma gracilipes.

Sesarma compressa? junior, Hombron et Jacquinot, *Voyage de l'Astrolabe*, Crust., pl. 6, fig. 5.

Carapace à peu près carrée, un peu rétrécie en avant, et faiblement sillonnée ; des indices de deux dents marginales de chaque côté en arrière de la dent orbitaire externe. Mains fortement granulées, portant un gros tubercule au milieu de leur face externe et une double crête marginale en dessus. Pattes très grêles et presque inermes. — Vaoa.

4. Sesarma Ricordi.

Carapace plus bombée que dans les espèces précédentes et à sillons interlobulaires peu marqués; mains presque lisses, pattes plus grêles et moins comprimées. — Haïti.

5. Sesarma Guerini.

Carapace très bombée et presque lisse. Régions branchiales renflées; région stomacale peu saillante près du front. Mains presque lisses. — Patrie inconnue.

Le Sesarma obesum, Dana (*Conspectus*, loc. cit., p. 250), paraît devoir prendre place ici, et a été caractérisé de la manière suivante : « Carapax crassus, quadratus, parce areolatus, postice vix angustior, punctatus, non nitidus, lateribus fere arcuatis, nulla parte acutis, margine antero-laterali integro; fronte perpendiculari, supra fere recto, infra bene arcuato. Epistoma granulatum. Pedes antici breves, manu brevi, non granulatà, superne integrâ et brevi. Pedes 8 postiis angusti, articulo quarto non hirsuto, quinto sparsim breviter hirsuto, tarso breviter hirsuto. — Hab. freto Balabac. »

Le Sesarma obtusifrons, Dana (*loc. cit.*), a aussi les bords latéraux de la carapace entiers, et le front perpendiculaire, mais arrondi en dessus; le carpe et la main granuleux. — Iles Sandwich.

B. — *Méropodites courts et élargis.*

6. Sesarma quadrata.

Cancer quadratus, Fabricius, *Suppl. entom. syst.*, p. 341 (1798).
Ocypode plicata, Bosc., *Hist. des Crust.*, t. I, p. 198 (1802).
Sesarma quadrata, Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 75 (1837).

Carapace presque carrée et presque lisse; yeux gros. Mains faiblement granulées et portant en dessus deux petites rangées parallèles et obliques de dents pectinées, très développées chez le mâle; bord antérieur du bras denticulé dans toute sa longueur. Pattes ambulatoires presque inermes, à méropodites rugueux transversalement et très élargis. — Pondichéry.

7. Sesarma affinis.

Grapsus (*Pachysoma*) *affinis*, Dehaan, *Fauna japonica*, p. 61, pl. 18, fig. 5.

Espèce très voisine du *S. quadrata*, mais ayant la carapace beaucoup plus large proportionnellement, et les pattes ambulatoires pourvues de plus de soies roides. — Mers du Japon et de la Chine.

8. Sesarma ungulata.

Espèce très voisine des deux précédentes, mais s'en distinguant par la forme grêle, allongée et courbe des dactylopodites. — Iles Célèbes.

9. Sesarma picta.

Grapsus (*Pachysoma*) *pictus*, Dehaan, *Fauna japonica*, p. 61, pl. 16, fig. 6.

Espèce qui paraît être très voisine des précédentes, mais ayant la carapace plus élargie et la face externe des mains presque lisse. Dactylopodites robustes. — Japon.

10. Sesarma Dehaani.

Grapsus (*Pachysoma*) *quadratus*, Dehaan, *Fauna japonica*, p. 62, pl. 8, fig. 3.

Cette espèce, que M. Dehaan rapporte au *C. quadratus* de Fabricius, est beaucoup plus grande et s'en distingue par ses mains fortement tuberculées en dehors, et ne portant pas de crêtes pectinées en dessus. Pattes très poilues et à méropodites médiocrement élargis. Corps très épais. — Japon.

11. Sesarma Eydouxi.

Carapace rugueuse, pubescente et obscurément bidentée de chaque côté. Carpe tuberculé; mains presque lisses en dehors et surmontées d'une crête marginale faiblement crénelée; pouce garni en dessus d'une rangée de tubercules spiniformes obtus. Pattes courbes et larges; dactylopodites courts et robustes, mais très aigus. — Cochinchine.

§ II. — *Espèces dont la carapace est armée de chaque côté de deux dents marginales bien caractérisées* (*l'orbitaire externe et une épibranchiale*).

12. Sesarma tetragona.

Cancer tetragonus, Fabricius, *Suppl. ent. syst.*, p. 341 (1798).
Cancer fascicularis, Herbst, pl. 47, fig. 5 (1799).
Grapsus tetragonus, Latreille, *Hist. nat. des Crust.*, t. VI, p. 71.
— (*Pachysoma*) *tetragonus*, Dehaan, *Fauna japonica*, p. 33.
Sesarma tetragona, Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 73.
— Krauss, *Sudafrikanischen Crustaceen*, p. 44.

Carapace plus large que longue, et faiblement ponctuée pour l'insertion de poils courts et peu nombreux; lobules sus-frontaux de la région

gastrique arrondis et peu saillants. Front bilobé. Mains faiblement granulées, point tuberculeux en dessus. Pattes médiocres, à méropodites peu dilatés en dessus et à dactylopodites allongés. — Ile de France.

13. Sesarma Dusumieri.

Carapace plus courte que dans l'espèce précédente. Front moins échancré. Mains garnies de deux crêtes pectinées et pouce subcrénelé en dessus. — Bombay.

14. Sesarma bidens.

Grapsus (*Pachysoma*) *bidens*, Dehaan, *Fauna japonica*, p. 60, pl. 16, fig. 4, et pl. 11, fig. 4.

Paraît différer des espèces précédentes par ses dactylopodites plus robustes et ses méropodites plus dilatés. — Japon.

15. Sesarma Lafondi.

Hombron et Jacquinot, *Voy. de l'Astrolabe au pôle sud*, Crust., pl. 6, fig. 4.

Carapace plus carrée, plus rugueuse et plus poilue que chez les précédents ; des vestiges d'une troisième dent en arrière de la base de la deuxième dent marginale. Front presque quadrilobé. Lobules sus-frontaux de la région gastrique beaucoup plus élevés et plus détachés que dans le *S. tetragona* (mais beaucoup moins que dans la figure citée ci-dessus). Mains garnies en dessus d'une crête marginale simple; pouce lisse en dessus. Pattes allongées, à méropodites très dilatés et à dactylopodites courts , robustes et aigus. — Océan Pacifique?

16. Sesarma Mederi.

Espèce très voisine de la précédente, mais ayant le bord supérieur de la main garni de deux crêtes parallèles très rapprochées (l'externe très délicatement pectinée), et le bord supérieur du pouce garni d'une crête finement denticulée. — Batavia.

17. Sesarma africana.

Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 73 (1837).

Carapace très fortement lobulée, large, garnie de séries transversales de poils très courts, et armée d'une troisième dent marginale rudimentaire. Épistome et bouche peu saillants. Mains faiblement granulées, et portant une petite crête pectinée en dessus chez le mâle; pouce faiblement tuberculé en dessus. Pattes courtes, larges et poilues. — Sénégal.

18. Sesarma sinensis.

Carapace presque carrée et faiblement sillonnée. Mains arrondies en dessus et verruqueuses, mais sans crêtes pectinées. Pattes grêles, à dactylopodites très allongés, comprimés et épineux. — Mers de Chine.

19. Sesarma impressa.

Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 74 (1837).

Carapace rétrécie en avant, très inégale, et présentant des vestiges d'une troisième paire de dents marginales. Front profondément échancré au milieu. Mains très tuberculées; pouce arrondi en dessus, carpe garni de deux crêtes dentelées. Pattes ambulatoires courtes et robustes; dactylopodites trapus et faiblement ciliés. — Patrie inconnue.

20. Sesarma trapezoidea.

Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 74 (1837).
Guérin, *Crust. des voyages de la Coquille*, p. 14 (1838).

Se distingue de toutes les autres espèces de ce groupe par la forme de la carapace, qui est très allongée, rétrécie en avant et fortement bosselée; par son front étroit et la saillie considérable des lobules protogastriques externes, la forme de l'épistome et la petitesse des mains. — Patrie inconnue.

21. Sesarma intermedia.

Grapsus (*Pachysoma*) *intermedius*, Dehaan, *Fauna japonica*, p. 61, pl. 16, fig. 5 (1835).

Carapace carrée, assez fortement sillonnée sur les régions branchiales, et présentant de chaque côté une dent marginale rudimentaire en arrière de la dent épibranchiale. Front profondément excavé au milieu. Mains arrondies et lisses en dehors, à crête tuberculée en dedans.—Japon.

C'est aussi à cette section que paraît devoir appartenir le Sesarma recta, Randell (*Journ. Acad. sc. Philad.*, vol. VIII, p. 123); mais la description qui en a été donnée ne suffit pas pour le caractériser nettement. Ce Crustacé est noté comme étant originaire de Surinam.

§ III. — *Espèces dont la carapace est armée de chaque côté de trois dents marginales bien distinctes.*

22. Sesarma indica.

Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 74 (1837).

Carapace très large, très profondément sillonnée et rugueuse. Front

profondément échancré au milieu. Bouche et épistome très saillants. Mains presque lisses en dehors et garnies en dessus d'une petite crête denticulée; pouce tuberculé en dessus ; carpe fortement denticulé. Pattes courtes, à dactylopodites un peu allongés, quadrilatères, et plutôt comprimés que déprimés. — Mer de l'Inde.

23. Sesarma Smithi.

Milne Edwards, *Arch. du Mus.*, t. VII, p. 149, pl. 9, fig. 2 (1853).

Carapace beaucoup moins large que dans l'espèce précédente, et presque lisse. Mains presque lisses en dessous, à peine tuberculées en dessus, et portant, vers les trois quarts supérieurs de leur face externe, une crête obtuse, épaisse et peu saillante ; carpe à peine denticulé. Pattes robustes, à dactylopodites très courts et déprimés. — Port Natal.

Nous ne savons si le Sesarma elegans, Herklots (*op. cit.*), appartient à ce groupe générique ou à quelque autre division des Sésarmacées ; il se trouve sur la côte de Boutry.

13e Genre. — ARATUS.

Front très large et cachant presque entièrement la région antennaire. Carapace allongée. Pattes ambulatoires comprimées. Dactylopodite extrêmement petit. Hebdourite libre chez la femelle.

M. Pisoni.

Aratus minima, Marg. v. Liebstadt ; et Pison, *Hist. rer. nat. Bras.*, lib. V, p. 300, fig.

Sesarma Pisoni, Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 76, pl. 17, fig. 4 et 5.

— Gibbes, *Cat. of carcin. collect.*, p. 17.

Région frontale très large, presque verticale, et descendant vers l'épistome de façon à recouvrir presque entièrement les fossettes antennulaires. Pattes ambulatoires longues et ciliées en dessous. — Antilles.

14e Genre. — HOLOMETOPUS.

Pachysoma (*pars*), Dehaan, *Fauna japonica*, p. 33.

Région gastrique terminée en avant par un bord droit, et pas divisée en quatre lobules protogastriques. Pattes terminées par un dactylopodite un peu comprimé, sans être cependant lamelleux, comme chez les Varuniens.

Le genre *Pachysoma*, tel que M. Dehaan l'a défini, correspondau genre

Sesarma de Say, mais comprend une espèce qui me semble devoir être distinguée de celles dont se compose ce dernier groupe, et qui par conséquent aurait pu conserver son nom générique, si celui-ci n'avait déjà appartenu à un autre groupe zoologique.

Holometopus hæmatocheir.

Grapsus (*Pachysoma*) *hæmatocheir*, Dehaan, *Fauna japonica*, p. 62, pl. 7, fig. 4 (1835).

Carapace presque lisse en dessus, à peine lobée et plus large que longue. Front droit et lisse. Mains grosses, courtes, arrondies et presque lisses. Pattes grêles et très poilues sur les bords, à partir du carpopodite. — Japon.

15e Genre. — METASESARMA.

Milne Edwards, *Arch. du Muséum*, t. VII, p. 158 (1853).

Diffère des autres Sésarmacés par la position des antennes qui sont complétement exclues des fosses orbitaires, par suite de l'union des lobes sous-frontaux externes avec les lobes sous-orbitaires internes. Cadre buccal et gnathostégites comme chez les Sésarmes. Région frontale comme chez les Holométopes.

Metasesarma Rousseauxi.

Milne Edwards, *Arch. du Muséum*, t. VII, p. 158, pl. 10, fig. 1.

Carapace presque carrée, sans armature marginale en arrière de la dent orbitaire externe. Région frontale verticale et descendant beaucoup. — Zenzibar.

16e Genre. — METAGRAPSUS.

Milne Edwards, *Arch. du Muséum*, t. VII, p. 160.

Cadre buccal échancré comme chez les Sésarmes. Régions jugales réticulées. Gnathostégites bâillants, à moustaches; leur méroïte court, presque circulaire, arrondi en avant. Palpe prosarthre. Hebdourite non enchâssé.

Le genre nouveau que M. Dana vient d'établir sous le nom de Sarmatium (*Classif. of Grapsoidea*, *Amer. Journ. of sc.*, 1851, p. 288) est très voisin de celui-ci, et pourra bien ne pas en être distinct; mais les caractères que ce naturaliste habile y a assignés ne me semblent pas suffire pour trancher complétement la question, et, dans le doute, il m'a semblé préférable de ne pas réunir mes Métagrapses aux Sarmates. Ils ont les uns et les autres la carapace subquadrilatère, à bord latéral arqué, l'hectomérognathite arrondi au sommet et les tarses inermes; mais chez

les Sarmates, le front est déclive seulement, tandis que chez les Métagrapses il est presque vertical.

1. Metagrapsus curvatus.

Sesarma curvata, Milne Edwards, *Hist. des Crustacés*, t. II, p. 75.
Metagrapsus curvatus, ejusd., *Arch. du Muséum*, t. VII, p. 160, pl. X, fig. 3.

Front presque vertical ; lobes épigastriques arrondis et bien développés ; trois grosses dents marginales de chaque côté de la carapace. Pattes ambulatoires fortement veloutées en avant et en dessus. Mains presque lisses et ne présentant en dessus que des crêtes rudimentaires. — Habite le Sénégal.

2. Metagrapsus pectinatus.

Diffère de l'espèce précédente par l'existence d'une crête à dentelures fines et pectiniformes sur la face externe des mains. — De la Martinique.

Le Sarmatium crassum, Dana (*Conspectus*, p. 251), paraît devoir être rapproché des espèces précédentes ; il a été caractérisé de la manière suivante : « Carapax crassus, supra lævis, lateribus valde arcuatus, fronte fere recto, margine antero-laterali leviter 2-emarginato, dentibus rotundatis. Pedes antici maris breves, manu supra transversim 4-5-plicatâ, extus fere lævi, digito supra breviter 4-subspinoso, carpo plerumque lævi, supra paulo seriatim granulato.—Hab. insulam Samœnsem Upolu. »

17e Genre. — HELICE.

(Pl. 7, fig. 6.)

Dehaan, *Fauna japonica*, p. 28 (1835).

Gnathostégites bâillants, à palpe subexarthre, à méroïte oblongo-carré, élargi en avant et à moustaches. Échancrures angulaires du cadre buccal étroites. Bouche saillante. Régions jugales réticulées. Dactylopodites grêles, cannelés et garnis de poils courts et faibles. Front semi-circulaire, oblique et moins saillant que l'épistome. Hebdourite libre chez la femelle.

1. Helice tridens.

Dehaan, *Fauna japonica*, p. 57, pl. 11, fig. 2, et pl. 15, fig. 6 (1835).

Carapace faiblement granulée et armée de quatre dents marginales de chaque côté, une petite crête granulée se portant obliquement en arrière et en dedans du sommet des deux dernières dents. Mains lisses, excepté sur leur bord supérieur. Pattes ambulatoires des deux premières paires

couvertes de poils déversés sur la face antérieure du carpopodite et du propodite. — Mers du Japon.

2. Helice Latreilli.

Cyclograpsus Latreilli, Milne Edwards, *Histoire des Crustac.*, t. II, p. 80 (1837).

Carapace plus large et à bords latéraux plus arrondis que dans l'espèce précédente, et piquetée plutôt que granulée ; trois dents marginales bien marquées et une quatrième rudimentaire ; point de crête granulée à la base de la troisième dent. Mains rugueuses. — De l'île de France.

3. Helice Gaudichaudi.

(Pl. 7, fig. 6.)

Carapace fortement granulée et armée seulement de trois dents marginales. Mains garnies de granulations très saillantes. — Sumatra.

4. Helice Lucasi.

Espèce très voisine de l'*Helice Latreilli*, mais ayant les hectomérognathites plus raccourcis; point de quatrième dent marginale, et une petite crête longitudinale vers le tiers inférieur de la face externe de la main. — Nouvelle-Zélande.

L'Helice crassa, Dana (*Conspectus*, loc. cit., p. 252), n'a aussi que trois dents marginales, et la main subcarinée en dessus et finement granulée en dehors. — Australie.

5. Helice spinicarpa.

Carapace large, bombée et finement granulée; point de crêtes sur les régions branchiales; sillon mésogastrique très profond; bords latéraux quadridentés, courbes et relevés. Mains presque lisses; carpe armé d'une série de dents spiniformes sur sa face interne. — Patrie inconnue.

Le Sesarma violacea, Herklots (*Additam. ad Faunam carcinol. Africæ occidentalis*, p. 10, pl. 1, fig. 9), me paraît appartenir à ce genre. Sa carapace est large, tridentée, rétrécie en avant, et fortement striée sur les régions branchiales ; le front très large, les mains lisses en dehors et carénées en dessus, et les méropodites garnis en dessus d'une petite crête denticulée. — Côte de Boutry.

QUATRIÈME AGÈLE PRINCIPAL.

CYCLOGRAPSACÆA.

Carapace transversale, subovalaire (ses bords latéraux décrivant une courbe bien marquée) et médiocrement épaisse. Front avancé et peu incliné; les lobes épigastriques peu élevés. Régions jugales lisses ou irrégulièrement granulées. Pattes ambulatoires médiocres, à méropodite arrondi et à dactylopodites styliformes, sillonnés et en général tomenteux; ceux des pattes postérieures presque toujours très courts et obtus.

18e Genre. — PSEUDOGRAPSUS.

Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 81 (1837).

Gnathostégites rapprochés, à bord interne droit, à palpe prosarthre et à mérognathite transversal, moins long que l'ischiognathite, fortement auriculé et échancré pour l'insertion du palpe; pas de moustaches.

Pseudograpsus barbatus.

Cancer barbatus, Rumph., *Amboinsche Rariseitkamer*, p. 26, pl. 10, n° 2 (1705).

Cancer setosus, Fabricius, *Suppl. ent. syst.*, p. 339 (1798).

Grapsus penicilliger, Latreille, *Règne animal* de Cuvier, 1re édit., t. III, p. 16, pl. 12, fig. 1 (1837), et 2e édit., pl. 16, fig. 1.

— Desmarest, *Consid. sur les Crust.*, pl. 15, fig. 1.

Eriocheir? penicilliger, Dehaan, *Fauna japonica*, p. 31 (1835).

Pseudograpsus penicilliger, Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 82 (1837).

Mains renflées, sans carènes ou lignes élevées, et garnies de poils qui, sur la face externe des pinces, sont très longs et roides. Pattes arrondies et tomenteuses. Carapace à bords obtus et tridentés. — Mers d'Asie.

M. Dana place dans ce genre deux espèces nouvelles, qu'il a décrites dans les termes suivants :

« Pseudograpsus oregonensis. Carapax parce areolatus, regione medianâ leviter circumscriptâ, cum lineâ transversâ antice levissimè notatâ et margine hujus regionis antice abrupto; fronte sinuato; margine antero-laterali biemarginato, dentibus arcuatis. Pedes antici læves, manu extus nudâ, infra obsolete unicostatâ, intus partim lanosâ, carpo lævi, digitis maris hiantibus. Pedes postici margine paulo hirsuti, præcipue articulorum quarti et quinti. — Hab. in Oregoniæ freto Puget. » (Dana, *Conspectus*, loc. cit., p. 248.)

« Pseudograpsus nudus. Carapax obsolete areolatus, regione medianâ vix circumscriptâ, cum lineâ elevatâ non intersectâ, areolâ intra medianâ non circumscriptâ; fronte paulo arcuato; margine antero-laterali leviter biemarginato. Pedes toti nudi; antice æqui, manu extus nudâ, lævi, infra levissime costatâ, intus partim lanosâ, carpo lævi; 8 postici paulo lati, tarso sulcato. — Hab. in Oregoniæ freto Puget. » (Dana, *loc. cit.*, p. 249.)

19e Genre. — HETEROGRAPSUS.

(Pl. 7, fig. 7).

Lucas, *Anim. articulés de l'Algérie*, t. I, p. 18 (1849).

Hemigrapsus, Dana, *On classif. of Grapsoidea*, *Amer. Journ. of sc.*, ser. 2, vol. XII, p. 288 (1851).

Gnathostégites rapprochés, à mérognathite à peu près carré, non auriculé, mais dilatés dans presque toute la longueur du bord externe et sans moustaches; à palpe prosarthre. Orbites comme chez les Cyclograpses.

§ A. — *Especes dont la carapace est armée de trois dents marginales de chaque côté (y compris la dent orbitaire externe).*

a[1] — *Mains arrondies et sans crêtes longitudinales.*

* *Pattes ambulatoires inermes.*

1. Heterograpsus Lucasi.

Heterograpsus sexdentatus, Lucas, *Anim. articulés de l'Algérie*, t. I, p. 19, pl. 2, fig. 4 (1849).

Carapace presque carrée et armée de trois dents marginales, dont les deux premières fortes. Régions jugales portant près du bord sous-orbitaire trois gros tubercules arrondis et très espacés. — Algérie et île de Candie.

2. Heterograpsus sexdentatus.

Cyclograpsus sexdentatus, Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 79 (1837).

— White et Doubleday, *Travels in New-Zeeland by Dieffenbach*, t. II, p. 266.

Lobes épigastriques bien marqués et assez saillants; lobe cardiaque antérieur peu distinct. Régions jugales très fortement granulées; bord orbitaire inférieur garni d'une série nombreuse de petits tubercules arrondis. Pinces à crénelures pointues. Pattes ambulatoires nues. Carapace

et pattes violacées, tachetées de jaunâtre. — Des côtes de la Nouvelle-Zélande.

3. Heterograpsus marmoratus.

Grapsus marmoratus, White, *Catal. du Mus. britann.*, Crust., p. 41 (1847).

Lobes épigastriques bien marqués et assez saillants; lobes hépatiques séparés des branchiaux par un sillon superficiel; lobe cardiaque antérieur peu distinct en arrière. Front presque droit faiblement échancré au milieu, et garni d'un bord arrondi très épais qui se continue avec un bourrelet sourcilier également très épais. Granulations de la portion antérieure de la carapace saillantes et espacées; dents marginales grandes, saillantes et un peu relevées. Mains très grosses. Pattes ambulatoires robustes. Carapace et pattes brun-rouge avec quelques taches jaunâtres; des taches rouges circulaires sur les bras. — Amérique septentrionale.

4. Heterograpsus maculatus.

Espèce très voisine de la précédente, mais ayant la région gastrique plus bombée et les lobes épibranchiaux séparés des lobes mésobranchiaux par une ligne transversale courbée en *S* très distincte, et formée par une série de petites fossettes. Couleur rougeâtre; bras ornés de taches circulaires jusque sur les pinces. — De la Polynésie.

5. Heterograpsus sanguineus.

Grapsus sanguineus, Dehaan, *Fauna japonica*, p. 58, pl. 16, fig. 3.

Cette espèce paraît être très voisine du *H. sexdentatus*, mais s'en distingue par l'existence de crêtes mésobranchiales plus marquées, par la forme plus grêle des pattes et l'existence de taches circulaires sur les bras. — Du Japon.

** *Pattes ambulatoires ciliées.*

6. Heterograpsus crenulatus.

Cyclograpsus crenulatus, Milne Edwards, *Histoire des Crust.*, t. II, p. 80 (1837).

Grapsus crenulatus, Guérin, *Crust. du voyage de la Coquille*, t. II, part. 2, p. 15.

Lobes épigastriques à peine indiqués; le lobe cardiaque antérieur bien délimité; bords latéro-antérieurs de la carapace très saillants et un peu relevés. Pattes ambulatoires très poilues, même le long du bord supérieur des méropodites. Pinces à dents grosses arrondies et serrées. — Habite les côtes de la Nouvelle-Zélande.

*a*² — *Mains garnies de crêtes longitudinales très saillantes.*

7. Heterograpsus pallipes.

Grapsus pallipes, Latreille, Mss., collection du Muséum.
Pseudograpsus pallipes, Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 82 (1837).

Carapace presque carrée, un peu bosselée en avant; front faiblement bilobé. Quatre crêtes longitudinales sur la face externe et supérieure des mains; pince cannelée. Pattes presque inermes et garnies de crêtes sur le carpopodite et le propodite. — Des côtes de la Nouvelle-Hollande.

§ B. — *Espèces dont la carapace est armée de quatre dents marginales de chaque côté.*

8. Heterograpsus octodentatus.

Cyclograpsus octodentatus, Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 80.

Carapace très large, fortement granulée sur sa moitié antérieure; les quatre dents marginales peu développées, excepté les orbitaires externes qui sont grandes. Une paire de petites fossettes circulaires sur le lobe mésogastrique et deux sillons linéaires circonscrivant le lobe urogastrique qui est très court. Une dépression correspondant aux parties latérales du sillon cervical, et un sillon oblique parallèle à celui-ci, entre le lobe épibranchial et le lobe mésobranchial. Dactylopodites subépineux. — Patrie inconnue.

9. Heterograpsus spinosus.

Carapace presque carrée et à peine granulée; les dents marginales des trois dernières paires très développées et spiniformes; point de fossettes sur le lobe mésogastrique; lobe urogastrique à peine distinct; lobes épibranchiaux plus développés et moins nettement séparés des lobes mésobranchiaux que dans l'espèce précédente. Front presque droit. — Habite Vanikoro.

M. Dana caractérise de la manière suivante deux espèces de ce genre qui ne nous sont pas suffisamment connues pour que nous puissions les classer :

Hemigrapsus crassimanus, Dana (*Conspectus*, loc. cit., p. 250). « Carapax subtiliter granulatus, margine antero-laterali leviter 2-emarginato, dentibus brevissimis, rotundatis, etiam emarginatione tertiâ obsoletâ. Pedes maris, antici crassi, nudi, carpo supra indentato. Pedes sequentes tenues, articulo tertio supra fere nudo, infra lanoso, reliquis margines

plerumque pubescentibus; quinto supra-sulcato, tarso gracili. Abdomen maris perangustum, articulo ultimo anguste elongato. — Habitat ad insulas Sandwich. »

Hemigrapsus affinis, Dana (*loc. cit.*). « *H. crassimano* ferme affinis. Manus maris crassa, minus tumida, antice paulo compressa, digitis hiantibus. Articulus pedis secundi, tertii, quartive, tertius infra villosus, supra partem pubescens. Pes quintus articulis quarto, quinto, sextoque infra supraque pubescens. Margo carapacis antero-lateralis 3-emarginatus, emarginationibus duabus posticis parvulis. — Habitat portu Rio-Negro, Patagoniæ. »

20e Genre. — PARAGRAPSUS.

(Pl. 7, fig. 8.)

Gnathostégites bâillantes, à moustaches, et à méroïte à peu près aussi large que long et plus long que l'ischiognathite; palpe prosarthre. Bords latéraux de la carapace lobulés ou armés de dents. Orbites et sillons sous-marginaux comme chez les Cyclograpses. Hebdourite de la femelle court, transversal, et point enchâssé. Pattes comme chez les Cyclograpses.

§ A. — *Espèces dont la carapace n'est armée que de deux dents marginales de chaque côté (y compris la dent orbitaire externe).*

Paragrapsus quadridentatus.

Carapace à peine bombée; front avancé et presque droit; lobes épigastriques à peine indiqués; crête métabranchiale très faible. Mains de la femelle portant sur leur face externe une crête très saillante qui s'étend depuis le poignet jusqu'à l'extrémité de l'index; mains du mâle lisses et renflées. Carapace marquée de points rougeâtres très espacés. — Habite la Nouvelle-Hollande.

§ B. — *Espèces dont la carapace est armée de trois dents marginales de chaque côté.*

1. Paragrapsus Verreauxi.

Carapace faiblement bombée et inégale; les lobes épigastriques très saillants, surtout chez le mâle; les lobes métabranchiaux très marqués. Front divisé en deux lobes par une large échancrure médiane. Crête de la face externe des mains de la femelle moins forte que chez le *P. quadridentatus*. Carapace violacée en avant et marquée de grandes taches jaunes en arrière. — Habite les côtes de la Nouvelle-Hollande.

2. Paragrapsus Gaimardi.

Cyclograpsus Gaimardi, Milne Edwards, *Histoire des Crust.*, t. II, p. 79 (1837).

Carapace beaucoup plus bombée que dans les espèces précédentes; front plus avancé et presque droit; lobes épigastriques peu marqués. Dactylopodites plus grêles et plus allongés que d'ordinaire. Carapace et pattes ponctuées de rouge. — Habite la Nouvelle-Hollande.

3. Paragrapsus Urvillei.

Carapace plus rétrécie en avant que dans les précédentes, et garnie de petits tubercules miliaires. Front très avancé et arrondi; lobes épigastriques à peine indiqués. — Ile de Vanikoro.

Le genre Cyrtograpsus de M. Dana (*on Grapsoidea*, loc. cit.) me paraît avoir beaucoup d'affinité avec nos Paragrapses; mais la seule espèce que ce naturaliste y rapporte, sous le nom de Cyrtograpsus angulatus, n'a été caractérisée que dans les termes suivants : « Carapax angulato-gibbosus, granulosus, nudus, margine antero-laterali fere recto, 4-dentato, margine postero-laterali læviter unidentato. Pedes maris antici crassi, granulati, manu supra paulo truncatâ, carpo intus truncato. Pedes 8 postici fere nudi, articulo 5to supra sulcato, tarso sulcato. — Hab. portu Rio Negro, Patagoniæ. » (*Conspectus*, loc. cit., p. 250.)

21e Genre. — CYCLOGRAPSUS.

(Pl. 7, fig. 9.)

Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 77 (1837).
Gnathochasmus, Mac Leay, *Illustr. of the Zool. of South-Africa, by A. Smith*, Annulosa, p. 65 (1838).

Carapace à bords latéraux entiers et subcristiformes. Gnathostégites bâillants (le bord interne de leur portion operculaire formant un angle rentrant de façon à laisser un espace vide en forme de losange au milieu de la région buccale), à palpe prosarthre, à moustaches (c'est-à-dire portant sur la portion operculaire un sillon oblique qui est garni d'une rangée de poils, et forme avec son congénère un angle dont le sommet est dirigé en avant), et à méroïte plus long que large. Orbites ouvertes sous la dent orbitaire externe, et se continuant avec un sillon sous-marginal sur les régions branchiales inférieures. Dactylopodites styliformes, courts, sillonnés et garnis de poils en velours. Hebdourite de la femelle large et point enchâssé dans l'hectourite comme chez les Sésarmes.

1. Cyclograpsus punctatus.

Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 78 (1837).
Gnathochasmus barbatus, Mac Leay, *loc. cit.*, pl. 3 (1838).
Sesarma barbata, Krauss, *Sudafrik. Crust.*, p. 45.

Pattes ambulatoires couvertes de petites taches circulaires bien circonscrites; dactylopodites très gros et trapus, surtout ceux des pattes postérieures. Face interne des mains peu ou point denticulée. Bord antérieur du cadre buccal bien distinctement trilobé. Hectourite pentagonal chez le mâle. — Cap de Bonne-Espérance et océan Indien.

2. Cyclograpsus Audouini.

Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 78 (1837).

Espèce très voisine de la précédente, mais ayant les taches des méropodites confluentes et marbrées. Mains armées d'une rangée de tubercules très saillantes vers le milieu de leur face interne. Bord antérieur du cadre buccal presque droit. — Nouvelle-Guinée.

3. Cyclograpsus Lavauxi.

Espèce très voisine de la précédente, mais ayant les Dactylopodites plus allongés et plus sveltes. Carapace et pattes presque lisses et à taches marbrées. — Habite la Nouvelle-Zélande.

4. Cyclograpsus Whitei.

Diffère des précédentes par la forme des hecto-mérognathites, qui sont plus allongés et moins dilatés en dehors; la carapace est aussi un peu plus large; taches marbrées. — Nouvelle-Zélande.

5. Cyclograpsus granulosus.

Espèce très voisine du *C. Audouini*, mais ayant les mains et les pattes ambulatoires fortement granulées, et la carapace plus bombée. — Tasmanie.

6. Cyclograpsus Reynaudi.

Espèce très voisine du *C. Lavauxi*, mais ayant la crête granuleuse des mains plus marquée, et l'hectourite du mâle plus étroit. Carapace et pattes marbrées. — Table-Bay.

7. Cyclograpsus Eydouxi.

Carapace moins large que dans les espèces précédentes et lisse. Dactylopodites à peine sillonnées et presque glabres. Pinces à bords arrondis et non tuberculés. Hebdourite du mâle étroit et très allongé; l'hectourite très large et à bords arrondis. — Habite les côtes du Chili.

8. Cyclograpsus integer.

Grapsus integer, Latreille, Mss., collection du Muséum.
Cyclograpsus integer, Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 79 (1837).

Diffère de toutes les espèces précédentes par la forme de la carapace, qui est beaucoup plus rétrécie antérieurement. Les sillons sous-marginaux des régions branchiales inférieures sont peu marqués, et le lobule sous-orbitaire externe plus développé que d'ordinaire, de sorte que l'hiatus orbitaire externe est étroit. Propodites et dactylopodites garnis de poils rudes. — Habite les côtes du Brésil.

9. Cyclograpsus minutus.

Hombron et Jacquinot, *Voyage de l'Astrolabe au pôle sud*, Crust., pl. 6, fig. 8.

Petite espèce qui appartient certainement à cette division générique, et qui paraît différer des précédentes par l'existence de bandes transversales brunes sur les pattes et une lobulation plus forte de la région gastrique. La description n'en a pas été publiée, et l'individu figuré par MM. Hombron et Jacquinot ne se trouve pas dans la collection déposée au Muséum par ces voyageurs.

M. Dana a enregistré dernièrement deux nouvelles espèces de Cyclograpses, que je n'ai pas encore eu l'occasion d'examiner; je me bornerai donc à reproduire ici les caractères que ce naturaliste distingué leur a donnés.

Cyclograpsus cinereus (*Conspectus*, loc. cit., p. 251). « Carapax parce transversus, non areolatus, paulo nitidus, non granulatus. Orbita infra plerumque circumscripta. Articulus maxillipedis externi tertius valde oblongus, secundo non brevior, pubescens, cristâ fere ad angulum secundi externo-posteriorem productâ. Digiti intus denticulati. Articulus pedis secundi quintus apice non tomentosus, tarso non spinuloso, lineis angustis tomentosis supra ornato. Abdomen maris fere rectangulatum, postice parce angustius lateribus subparallelis, rectis, segmento postico

elongato-triangulato, triplo angustiore quam penultimum. Sternum pone aream buccalem pubescentes.—Hab. ad oras Chilenses ; quoque ad insulas Sandwich. »

Cycloglapsus granulatus, Dana (*loc. cit.*). « Carapax non arceolatus, antice paulo granulatus. Orbita infra incompleta. Articulus maxillipedis externi tertius vix oblongus, secundo multo brevior, nudus, cristâ tenui, pilosâ, angulum secundi externo-anteriorem intersecante tantum, secundus nudus. Articulus pedis secundi quintus apice non tomentosus, tarso lineis tomentosis paulo laxis ornato, non spinuloso. Manus glabra, nitida, digitis maris intus non denticulatis. Abdomen maris eo *C. cinerei* fere simile, lateribus vix excavatis, segmento postico parce oblongo, apice late rotundato. Sternum pene aream buccalem nudum.—Hab. ad oras insulæ Maui, Hawaiensis. »

Le Sesarma longipes, Krauss (*Sudafrik. Crust.*, p. 44, pl. 3, fig. 2) me paraît appartenir à l'Agèle des Cyclograpsacées, et se rapprocher de ce genre par la structure de ses gnathostégites ; mais il en diffère par la longueur considérable des pattes de la pénultième paire et la forme carrée de la carapace ; je suis même porté à croire qu'il devra former le type d'une nouvelle division générique, mais, ne connaissant pas suffisamment sa structure, je ne crois pas devoir lui assigner ici une place précise.

22e Genre. — PLALYNOTUS.

(Pl. 7, fig. 11.)

Dehaan, *Fauna japonica*, p. 34 (1835).

Gnathostégites rapprochés, à palpe prosarthre, à méroïte aussi long que l'ischiognathite, et terminé par un bord postérieur très oblique ; pas de moustaches.

1. Platynotus depressus.

Dehaan, *op. cit.*, p. 63, pl. 8, fig. 2.

Carapace quadrilatère, élargie et tridentée latéralement ; front large et sinueux ; mains arrondies et lisses. — Des rivières du Japon.

23e Genre. — CHASMAGNATHUS.

(Pl. 7, fig. 10.)

Dehaan, *Fauna japonica*, p. 34 (1835).

Gnathostégites bâillants, à palpe exarthre, à méroïte plus long que l'ischioïte oblong et rétréci à sa base, à ischioïte rétréci en avant, et à moustaches.

Chasmagnathus convexus.

Ocypode (*Chasmagnathus*) *convexus*, Dehaan, *Fauna japonica*, p. 56, pl. 7, fig. 5.

Carapace à bords latéraux arqués, très épais et trilobés. — Japon.

Les espèces suivantes ne me sont connues que par la description que M. Dana en a donnée, et que je rapporte ici :

Chasmagnathus subquadratus. « Carapax convexus, lævis, postice paulo punctatus, paulo areolatus, fronte margineque antero-laterali uti in *C. granulato*, lateribus parce arcuatis, areolâ præmedianâ antice vix notatâ. Maxillipedes externi sternique pars proxima brevissime hirsuti. Pedes antici posticique plerumque uti in *C. lævi*, manu non granulatâ, minute punctatâ. Regio pterygostomiana breviter reticulata. Articulus pedis 2di 5tus infra non tomentosus, supra anticeque tomentosus. Abdomen lateribus excavatum, basi latius, longius ciliatum. — Hab. ad oras Novæ-Zelandiæ? Novæ-Hollandiæ orientalis? » (Dana, *Conspectus*, loc. cit., p. 251.)

Chasmagnathus granulatus. « Carapax valde convexus, sat areolatus, fronte sinuato, medio depresso et juxta marginem medianum minute apiculato; margine antero-laterali tenui, 2-inciso, dentibus triangulatis, acutis. Margo epistomatis inferior fronte prominentior. Pedes antici maris crassi, subæqui, granulati, carpo intus acuto, manu supra tenui et paulo obtusâ. Pedes postici valde compressi, articulis 4to, 5to dorso paulo tomentosis, 5to pedis 2di infra non tomentoso, tarso tenui, tenuiter sulcato et sulcis hirsuto. Abdomen maris lateribus fere rectum. — Hab. palude juxta lacum Peteninga, urbi Rio Janeiro vicinum. » (Dana, *loc. cit.*)

Chasmagnathus lævis. « Carapax convexus, lævis, vix granulatus, paulo areolatus, fronte margineque antero-laterali plerumque uti in *C. granulato*, fronte juxta marginem medianum non apiculato, areolâ præmedianâ antice præruptâ. Epistoma fronte non prominentius. Pedes antici maris æqui, manu læviter granulatâ, supra non tenui. Pedes postici angustiores, articulus pedis 2di 5tus infra antice supraque tomentosus. Abdomen lateribus fere rectum vel obsolete excavatum. — Hab. in Portu Sydney. » (Dana, *loc. cit.*, p. 252.)

CINQUIÈME AGÈLE PRINCIPAL.

GECARCINACÆA.

Caractères typiques. — Chambres respiratoires très développées et bombées en dehors, le foie et les autres viscères n'occupant qu'environ le

tiers médian du céphalothorax, et ne se prolongeant pas latéralement au-dessous de l'appareil branchial, de sorte que les régions hépatiques de la carapace sont à peine indiquées, tandis que les régions branchiales s'avancent jusqu'au niveau du front, et se renflent régulièrement en dehors, ce qui donne à la carapace une grande largeur et une forme ovalaire. Mais, malgré la capacité des chambres respiratoires, les branchies n'occupent que peu de place, et toute la portion supérieure de ces cavités est vide; enfin, il existe tout le long de leur partie inférieure une auge qui longe la base des pyramides branchiales, et qui est formée par une duplicature de la paroi externe, ou par des prolongements des épimérites correspondants. La signification physiologique de cette disposition remarquable est d'ailleurs facile à trouver; en effet, les Crabes terrestres, comme on le sait, restent hors de l'eau pendant fort longtemps, et, pour approprier leur appareil branchial à la respiration aérienne, il fallait la disposer de façon à empêcher la prompte dessiccation des branchies. Or, l'existence de l'espèce d'auge dont il vient d'être question permet à ces animaux de conserver une petite provision d'eau au fond de leurs chambres respiratoires, et de maintenir ainsi de l'humidité autour des branchies.

Pattes ambulatoires robustes et conformées pour fouir, les dactylopodites étant très grands et armés de crêtes fortement dentelées. Région faciale ne s'étendant pas dans toute la largeur du thorax; front assez large; orbites médiocres. Fossettes antennulaires transversales et sous-frontales. Hectognathes à palpe prosarthre ou épiarthre, et à scaphognathite court et sans flagelle. (Voy. pl. 8, fig. 1^{b}, 1^{d}, etc.)

Caractères empiriques. — Carapace ovalaire transversalement, à régions branchiales fortement bombées en dehors; front médiocrement large, dactylopodites armés de crêtes fortement dentelées ou tranchantes.

PREMIÈRE SECTION.

GÉCARNACÉS ORDINAIRES.

Dactylopodites à crêtes dentelées.

PREMIÈRE SUBDIVISION. — Hectognathes bâillants; le bord interne de leur portion operculaire formant un angle rentrant; leur mérognathite plus long que large.

24e GENRE. — GECARCINUS.

(Pl. 8, fig. 1^{a}, 1^{b}, 1^{c}, 1^{d}).

Leach, *Art. Crustaceology*, *in Edinb. Encyclop.*, vol. VII, p. 430 (1814).

Front se soudant latéralement aux lobes sous-orbitaires internes. An-

tennes rudimentaires et complétement sous-frontales. Lobe sous-orbitaire externe denticulé sur le bord. Gnathostégites à méroïte subovalaire et à palpe épiarthre ; scaphognathites sans palpe et très courts.

Par l'effet de la soudure du frond et des lobes sous-orbitaires internes, le bord des fosses orbitaires se trouve complété en dedans sans le concours des basicérites, qui sont entièrement exclus de ces cavités et logés dans les fossettes antennulaires. Les hectognathes sont remarquablement grands ; leur portion operculaire recouvre l'épistome et cache complétement leur palpe, ainsi que le scaphognathite.

§ A. — *Hecto-mérognathites entiers.*

1. Gecarcinus ruricola.

(Pl. 8, fig. 1.)

Cancer terrestris, Sloane, *Voy. to Madera, Jamaica*, etc., t. I, pl. 2 (1707).
— Seba, t. III, pl. 20, fig. 5.
Black or mountain Crab., Brown, *Hist. of Jamaica*, p. 123.
Cancer ruricola, Linn., *Syst. nat.* Ed. XII, t. I, p. 2040 (1767).
— Herbst, pl. 49, fig. 1.
Gecarcinus ruricola, Latreille, *Encycl.*, Ins., pl. 296, fig. 2.
— Desmarest, *Crust.*, pl. 12, fig. 2.
— Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 26, et *Crust. du Règne animal*, pl. 21, fig. 1.

Dactylopodites armés de six rangées de dents spiniformes. —Antilles.

2. Gecarcinus quadratus.

H. de Saussure, *Magasin de zool.* de Guérin, 1853, p. 360, pl. 12, fig. 2.

Dactylopodites comme dans l'espèce précédente, mais carapace plus carrée et bombée en arrière aussi bien qu'en avant.—Mazatlan, Mexique.

3. Gecarcinus lateralis.

Ocypoda lateralis, Freminville, *Ann. des sc. nat.*, 2e série, t. III, p. 224 (1835).
Gecarcinus lateralis, Guérin, *Iconogr. du Règne animal*, Crust., pl. 5, fig. 1.
— Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 27, pl. 18, fig. 1-6.

Dactylopodites armés de quatre rangées de dents spiniformes.

§ B.—*Hecto-mérognathite présentant une fissure profonde à son bord interne.*

4. Gecarcinus logostoma.

Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 27.

Dactylopodites armés de six rangées de dents, comme chez le *G. ruricola.*

25e Genre. — PELOCARCINUS.

Gecarcoidea, Milne Edwards, *Hist. nat. des Crust.*, t. II, p. 25 (1837).

Front s'unissant aux lobes sous-orbitaires internes comme chez le *Gecarcinus.* Antennes complétement sous-frontales. Gnathostégites à palpes prosarthres et à scaphognathite sans palpe et très court, comme chez le *Gecarcinus.*

J'avais d'abord appelé ce genre *Gecarcoidea;* mais, pour me conformer aux règles généralement suivies aujourd'hui dans la formation des noms génériques, j'ai cru devoir abandonner cette désignation parce qu'elle ne diffère que par sa terminaison du mot *Gecarcinus*, déjà employé pour un groupe voisin. Il est aussi à noter que les Gécarcinacés dans cette division ne présentent pas dans la structure des hectognathes les caractères assignés par Leach à son genre *Gecarcinus*, et que, par conséquent, c'est à tort que M. Dehaan les a pris pour type de cette dernière division (voyez *Fauna jap.*, tab. C, où l'appareil buccal de notre *P. Lalandei* est représenté comme appartenant au *G. ruricola*).

Les gnathostégites sont beaucoup moins grands que chez le *Gecarcinus;* leur mérognathite est profondément échancré à son bord antérieur, et laisse le palpe complétement à découvert.

1. Pelocarcinus Lalandei.

Gecarcoidea Lalandii, Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 25.
Pelocarcinus Lalandei, Milne Edwards, *Archiv. du Muséum*, t. VII, pl. 15, fig. 2.

26e Genre. — CARDISOMA.

(Pl. 9, fig. 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g.)

Latreille, *Règne animal* de Cuvier, 2e édit., t. IV, p. 58 (1829).

Front ne s'étendant pas jusqu'aux lobes sous-orbitaires internes. Basicérites grands, arrondis et occupant l'angle interne de l'orbite. Lobes sous-orbitaires externes à peine développés, et ne dépassant pas le niveau de la base des lobes sous-orbitaires internes. Hecto-mérognathites plus longs que larges; palpe très grand, exarthre; scaphognathite flagellifère.

1. Cardisoma Guanhumi.

Cancer Guanhumi, Marcgrave de Liebstad, *Hist. rer. nat. Brasiliæ*, p. 185, fig. (1698).

Cardisoma Guanhumi, Latreille, *Encycl. méthod.*, t. X, p. 685.

— Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 24.

Cardisoma cordata, Dehaan, *Fauna japonica*, p. 27.

Carapace très convexe d'avant en arrière, et à régions branchiales très renflées. Mains très inégales chez le mâle et granulées en dessus. Pattes garnies de petits faisceaux de poils noirs. — Antilles.

M. Dehaan rapporte cette espèce au *Cancer cordatus* de Linné; mais je ne puis partager son opinion à cet égard; car, dans la description que Linné donne de ce dernier Crustacé, il est dit formellement que la paupière inférieure (c'est-à-dire le bord orbitaire inférieur) est crénelée (*Amœnit. acad.*, t. VI, p. 414), caractère qui n'existe pas chez le *Cardisoma Guanhumi*, et ne se trouve que chez l'*Uca una* et les *Gecarcins* parmi les Crabes de terre de l'Amérique.

2. Cardisoma Urvillei.

Espèce très voisine de la précédente, mais présentant à peine des traces de ligne marginale sur les régions branchiales, et ayant les mains ainsi que les pouces lisses en dessus; celle d'un côté acquérant avec l'âge de très grandes dimensions. — Samoa.

3. Cardisoma carnifex.

Cancer carnifex, Herbst, *op. cit.*, pl. 41, fig. 1.

Gecarcinus carnifex, Latreille, *Nouv. dict. d'hist. nat.*, t. XII, p. 504 (1817).

— Desmarest, *Consid. sur les Crustacés*, p. 113.

Cardisoma carnifex, Latreille, *Encycl. méth.*, t. X, p. 685.

— Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 23.

Carapace beaucoup moins large et à régions branchiales moins renflées que dans les espèces précédentes; crête marginale linéaire et saillante. Pattes peu garnies de poils. — Pondichéry.

4. Cardisoma frontalis.

Carapace assez semblable à celle du *C. carnifex* par sa forme générale et ses crêtes marginales latéro-antérieures, mais s'en distinguant, ainsi que de celle des autres espèces dont il vient d'être question, par la saillie considérable des lobes prégastriques et la profondeur du sillon mésogastrique. Basicérite étroit. Bras du mâle gros et presque de même grandeur des deux côtés; mains renflées; pinces courtes. Pattes ne portant que des poils très courts; le propodite garni en dessus d'une double rangée de petites épines. — Patrie inconnue.

Le CARDISOMA ARMATUM, Herklots (*Additamenta ad Faunam carcinologicam Africæ occidentalis*, p. 7 (1851), paraît différer des espèces précédentes par l'existence d'une ligne granulée le long du bord latéral de la carapace, et d'épines ainsi que de tubercules sur les pinces; les pattes sont très pointues. — Côte de Boutry.

M. Dana a caractérisé de la manière suivante deux autres espèces de ce genre :

CARDISOMA OBESUM. — « Carapax obesus, undique convexus, lateribus antero-lateralibus valde tumidis, linea angulove marginis omnino carentibus. Articulus antennæ externæ 1mus transversus, apice utrinque productus et subacutus, superficie granulatus, processu orbitam antennamque sejungente subtriangulato, trihedrico, non truncato. — Hab. archipelagine Paumotu. » (Dana, *Conspectus*, loc. cit., p. 252.)

CARDISOMA HIRTIPES. — « Carapax longitudinaliter convexus, margine laterali antice notatus, prope dentem post-orbitalem minute apiculato, areolâ præmedianâ antice juxta frontem paulo abruptâ, regione pterygostomianâ pilosâ. Processus præorbitalis orbitam antennamque externam sejungens triangulatus, trihedricus articulus. Antennæ externæ 1mus rectangulatus, apice recte truncatus. Pedes maris antici crassi, subæqui, sat breves, manu punctatâ, digitis late hiantibus. Pedes postici hirti. — Hab. insulis Viti. » (Dana, *loc. cit.*, p. 253.)

Le GECARCINUS BARBATUS Poeppig (*Arch. de Wiegmann*, 1836, p. 138) appartient probablement à ce genre; il se trouve au Chili.

DEUXIÈME SUBDIVISION. — *Gnathostégites coalescents, à bord interne droit et à mérognathite plus large que long.*

27e GENRE. — GECARCINUCUS.

(Pl. 11, fig. 1.)

Milne Edwards, *Voy. de Jacquemont dans l'Inde*, t. IV, Crust., p. 4 (1844).

Front ne s'étendant pas jusqu'aux lobes sous-orbitaires internes, et laissant les basicérites presque entièrement à découvert dans l'angle interne de l'orbite. Gnathostégites à palpe goniarthre; scaphognathite flagellifère. Mésognathite beaucoup plus long que le quatrième scaphognathite et complétant le canal expirateur jusqu'au bord antérieur du cadre buccal. Lobe labial médian grand triangulaire, et se prolongeant sur le palais.

GECARCINUCUS JACQUEMONTI.

Milne Edwards, *Voyage de Jacquemont*, Crust., t. IV, p. 4, pl. 1, fig. 1-8.

Carapace très renflée latéralement, front peu élargi, bras médiocre. — Habite les marécages de la haute vallée d'Hindræoni, dans l'Inde.

DEUXIÈME SECTION.

GÉCARCINACÉS OCYPODOIDES.

Dactylopodites armés de crêtes pénétrantes simples, non denticulées.

28e Genre. — UCA.

(Pl. 10, fig. 2, 2a.)

Latreille, *Règne animal* de Cuvier, 2e édit., t. IV, p. 49 (1829).

Front arrondi en-dessous, et n'atteignant pas tout à fait jusqu'aux basicérites qui sont grêles et subcylindriques. Gnathostégites complétement coalescentes, à bord interne droit, à méroïte quadrilatère plus long que large, et à palpe exarthre.

Le nom générique, employé ici par Latreille, avait été précédemment appliqué par Leach à une division des *Ocypodinæ* correspondant au genre *Gelasimus;* mais, dès le milieu du XVIIe siècle, il avait été donné à l'espèce typique du groupe dont il est ici question par le marcgrave de Liebstadt, et c'est par suite d'une erreur de détermination que Leach en a fait une autre application.

1. Uca una.

(Pl. 10, fig. 2.)

Uca una Brasiliensibus, Marcgrave de Liebstadt, *Hist. rer. Brasiliæ*, p. 184, fig. (1648).
Cancer pagurus americanus, Seba, t. III, pl. 20, fig. 4.
C. cordatus, Herbst, *Krab.*, pl. 6, fig. 38.
Uca una, Latreille, *Encyclop. méthod.*, Inst., pl. 269, fig. 4.
— Guérin, *Iconogr. du règne animal*, Crust., pl. 5, fig. 4.
— Milne Edwards, *Histoire des Crust.*, t. II, p. 22, et atlas du *Règne animal* de Cuvier, Crust., pl. 19, fig. 1.

Bords latéraux de la carapace marqués par une crête finement denticulée. Régions jugales très granuleuses. — Amérique méridionale.

2. Uca lævis.

Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 22 (1837), et *Archiv. du Muséum*, t. VII, p. 185, pl. 16, fig. 1.

Bords latéraux de la carapace à peine indiqués. Régions jugales lisses. — Antilles.

Le Gecarcinus regius Poeppig (*Crustacea Chilensia*, *Arch. für Naturges. v. Wiegmann*, 1836, p. 136) appartient au genre *Uca*, et paraît être distinct des espèces précédentes, mais ne nous est pas suffisamment connu. — Chili.

PREMIÈRE TRIBU SATELLITE DES GÉCARCINACÉS.

THELPHUSINÆ.

Caractères généraux des Gécarcinacés, mais ayant les verges sternales, et en général les hectognathes à palpe goniarthre.

PREMIER AGÈLE.

BOSCIACÆA.

Hectognathes à palpe prosarthre et à méroïte plus long que large.

29e Genre. — BOSCIA.

Potamia, Latreille, *Cours d'entomologie*, p. 338 (1831).
Boscia, Milne Edwards, *Hist. des Crustacés*, t. II, p. 14.

Front vertical ou incliné; carapace ovalaire très large et à bords latéraux obtus ou faiblement dentelés.

Le nom de *Potamia*, donné par Latreille à ce groupe, avait été préalablement employé par M. Robineau-Devoidy pour désigner un genre de Diptères. Nous conservons donc ici celui de *Boscia*, qui y avait été appliqué par nous dans la collection publique du Muséum, avant la publication du travail de Latreille, mais était resté inédit pendant quelques années (voyez mon *Hist. des Crust.*, t. II, p. 14).

§ I. — *Espèces ayant le front vertical et garni de deux crêtes transversales denticulées et séparées par un sillon très large.*

1. Boscia dentata.

Cancer fluviatilis, Herbst, t. I, p. 183, pl. 10, fig. 61.
— Bosc, *Hist. des Crust.*, t. I, p. 177.
Thelphusa dentata, Latreille, *Encyclop. méthod.*, Ins., t. X, p. 564.
Thelphusa serrata, Desmarest, *Consid. sur les Crust.*, p. 128.
Boscia dentata, Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 15, pl. 18, fig. 14.
Potamia dentata, Randell, *Journ. Acad. of Philad.*, vol. VIII, p. 119.

Région frontale élevée, bilobée; bords latéraux de la carapace fine-

ment denticulés; bord antérieur des humérites très fortement denté. — Martinique.

§ II. — *Espèces dont les crêtes frontales sont très rapprochées, peu saillantes et peu ou point denticulées.*

2. Boscia chilensis.

Potamia chilensis, Milne Edwards, et Lucas, Crust., du *Voyage de d'Orbigny*, p. 22, pl. 10, fig. 1.

Bords latéraux de la carapace assez fortement denticulés. Crête frontale supérieure bilobée. Bord antérieur des humérites très fortement denté.

3. Boscia denticulata.

Bords latéraux de la carapace très finement denticulés. Région frontale très déclive; crête frontale supérieure unilobée et subgranulée. Bord antérieur des humérites faiblement denté. — Cayenne.

Le Potamia latifrons de M. Randell (*Journ. of the Acad. of Philad.*, vol. VIII, p. 120) paraît se distinguer de toutes les autres espèces de ce genre par l'existence d'une échancrure profonde à la partie externe de l'orbite et l'armature plus forte des bords latéraux de la carapace. — De Surinam ou des Antilles.

4. Boscia macropa.

Milne Edwards, *Arch. du Mus.*, t. VII, p. 175, pl. 12, fig. 3.

Bords latéraux de la carapace, obtus, et sans denticulations distinctes. Bras très longs; bord antérieur de l'humérite garni seulement de tubercules subspiniformes. — Bolivie.

30e Genre. — POTAMOCARCINUS.

Milne Edwards, *Arch. du Muséum*, t. VII, p. 174.

Se distingue du genre *Boscia* par la conformation du front dont la crête transversale supérieure est beaucoup plus saillante que l'inférieure. de façon à donner aux lobes frontaux une forme presque lamellaire. Carapace peu élargie et armée de fortes épines marginales; un hiatus sous l'angle orbitaire externe. Par sa forme générale, ces Thelphusiens établissent le passage entre les *Boscia* et les Cancériens.

Potomocarcinus armatus.

Milne Edwards, *Arch. du Mus.*, t. VII, p. 174, pl. 13, fig. 3.

Carapace lisse et presque plane en dessus, front large; bords latéraux

armés de six ou sept grosses dents spiniformes très aiguës. — Patrie inconnue.

DEUXIÈME AGÈLE.

THELPHUSACÆA.

Hectognathes à palpe goniarthre et à méroïte transversal.

31e GENRE. — THELPHUSA.

Potamophilius, Latreille, *Règne animal* de Cuvier, 1re édit., t. III, p. 18 (1817).

Thelphusa, Latreille, *Nouveau Dictionn. d'hist. nat.*, 2e édit., t. XXXIII, p. 50 (1819).

§ I. — *Espèces dont la carapace est garnie d'une crête post-frontale complète et très forte, s'étendant sans interruption, depuis le sillon mésogastrique jusque auprès des dents épibranchiales.*

A. — *Bords latéraux de la carapace peu ou point denticulés sur la région branchiale, à deux dents marginales sur le bord latéro-antérieur (la dent orbitaire externe et la dent épibranchiale).*

1. THELPHUSA INDICA.

Cancer senex? Fabricius, *Suppl. entom. syst.*, p. 340.

Cancer aurantius? Herbst, t. III, p. 59, pl. 48, fig. 5.

Thelphusa indica, Latreille, *Encyclop. méthod. Ins.*, t. X, p. 563 (1825).

— Guérin, *Iconogr. du règne animal*, Crust., pl. 3, fig. 3.

— Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 13, et Crustacés du *Voyage de Jacquemont dans l'Inde*, p. 7, pl. 2, fig. 1.

Thelphusa canicularis, Westwood, *Trans. entom. Soc. of London*, vol. I, p. 183, pl. 19, fig. 1.

Crête post-frontale très saillante à bord entier, et terminée latéralement par une dent assez forte qui est située à côté de la dent épibranchiale. Bords latéraux de la carapace denticulés ; sillon cervical très profond ; régions branchiales arrondies en dehors, déprimées et très rugueuses en dessus. — Inde.

2. THELPHUSA PERLATA.

Thelphusa perlata, Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 13 (1837).

— Mac Leay, *Smith's Zool. of South-Africa*, Annulosa, p. 64.

— Krauss, *Sudafrik*, Crust., p. 37.

Crête post-frontale finement perlée, et se terminant au sommet des

dents épibranchiales qui sont peu développées; sillon cervical rudimentaire. Bords latéraux très faiblement perlés. — Inde.

3. Thelphusa Guerini.

Crête post-frontale renflée et obtuse sur les lobules protogastriques internes, dépourvue de granulations marginales, et se perdant à la base des dents épibranchiales qui sont très petites; sillon cervical bien marqué; bords latéraux à peine denticulés; régions branchiales très arrondies en dehors, et presque lisses en dessus.

4. Thelphusa inflata.

Crête post-frontale se terminant au sommet des dents épibranchiales comme chez le *T. perlata*, mais moins saillante, un peu flexueuse, et pas notablement granulée; régions branchiales très renflées en dessus aussi bien qu'en dehors; dent épibranchiale rudimentaire. — Port-Natal.

Le Thelphusa depressa, décrit par M. Krauss (*Sudafrikanischen Crustaceen*, p. 38, pl. II, fig. 4), paraît différer de l'espèce précédente par la forme très aplatie de sa carapace et le grand écartement des deux doigts de la grosse pince qui ne se touchent que par leur extrémité. — Il a été trouvé aussi à Port-Natal.

aa. — Bords latéro-antérieurs de la carapace armés de trois grosses dents (une dent hépatique entre la dent orbitaire externe et la dent épibranchiale).

5. Thelphusa Aubryi.

Carapace plus élargie que dans les autres Thelphiens; crête post-frontale extrêmement saillante et presque droite. Bords latéraux finement denticulés. — Gabon.

B. — *Bords de la carapace armés de fortes épines sur la région branchiale.*

6. Thelphusa Nilotica.

Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 12; et *Arch. du Muséum*, t. VII, p. 170, pl. 12, fig. 2.

Régions branchiales médiocrement développées et lisses en dessus; les épines marginales devenant peu à peu rudimentaires vers le milieu des lobes mésobranchiaux. — Égypte.

§ II. — *Crête post-frontale de la carapace interrompue ; une portion protogastrique interne située plus en avant que la portion protogastrique externe, dont elle est séparée par un sillon ; cette dernière bien développée.*

7. Thelphusa fluviatilis.

Cancer d'eau douce, Belon, *Observations de plusieurs singularités et choses mémorables trouvées en Grèce*, etc., ch. 47, p. 44 (1553).
Cancer fluviatilis, Rondelet, *Hist. des Poissons*, 2e part., ch. 31, p. 153.
Crabe de rivière, Olivier, *Voyage dans l'empire Ottoman*, pl. 30, fig. 2.
Potamon, Savigny, *Égypte*, Crust., pl. 2, fig. 5.
Potamophilius edulis, Latreille, *Encyclop. méthod.*, atlas, pl. 247, fig. 4.
Thelphusa fluviatilis, Latreille, *Encyclop.*, texte, t. X, p. 563.
— Desmarest, *Consid. sur les Crust.*, p. 128, pl. 15, fig. 2.
— Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 12, et atlas du *Règne animal* de Cuvier, Crust., pl. 15, fig. 1.
— Lucas, *Anim. articulés de l'Algérie*, t. I, p. 16.

Portion protogastrique interne de la crête post-frontale, voûtée, tuberculée et placée très en avant de la portion protogastrique externe, qui se perd extérieurement dans les tubercules des lobes épibranchiaux. Région frontale fortement tuberculée; régions branchiales peu développées; dent épibranchiale aiguë et suivie d'une série de petites denticulations spiniformes. Mains tuberculeuses en dessus. — Égypte.

8. Thelphusa denticulata.

Espèces très voisines de la précédente, mais ayant la portion protogastrique externe de la crête post-frontale plus arrondie, oblique et fortement tuberculée; le bord externe de la dent orbitaire externe denticulée comme la portion du bord externe des lobes épibranchiaux. — Chine.

9. Thelphusa sinuatifons.

Ressemble au *T. fluviatilis* par sa forme générale, mais ayant la portion protogastrique interne de la crête post-frontale subcristiforme, et presque sur la même ligne que la portion protogastrique externe; région frontale très faiblement granulée. Bord frontal sinueux.

10. Thelphusa Lechenaulti.

Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 13.

Crête post-frontale bien distinctement quadrilobée sur la région gas-

trique, mais ayant les portions moyennes presque sur la même ligne que les portions externes; régions frontales et branchiales lisses; dent épibranchiale très développée, bord externe de la carapace entier. Sillon cervical bien distinct, mais peu développé; faces supérieures de la carapace très bombées. — Côte de Malabar.

11. Thelphusa grapsoïdes.

Carapace beaucoup plus étroite que d'ordinaire dans ce genre. Crête post-frontale bien constituée sur les lobules protogastriques externes, mais représentée seulement par de petites élévations rugueuses sur les lobules protogastriques internes; dent épibranchiale bien développée. Bords latéraux à peine denticulés; régions branchiales fortement ridées en dehors. Bras gros et courts.

§ III. — *Espèces ayant la crête post-frontale à peine indiquée.*

A. — *Dents épibranchiales bien constituées.*

12. Thelphusa Goudoti.

Carapace très renflée en dessus; lobes protogastriques étroits. Bords latéraux très finement subdenticulés. Crête post-frontale très obtuse, mais distincte; pinces très allongées. — Madagascar.

B. — *Dents épibranchiales nulles ou rudimentaires.*

13. Thelphusa Berardi.

Savigny, *Égypte*, Crust., pl. 2, fig. 6.
Thelphusa Berardi, Audouin (explication des planches de Savigny).
— Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 14.

Crête post-frontale à peine indiquée; bords latéraux de la carapace très courbes, obtus et garnis d'une ligne granulée à peine visible, si ce n'est dans les très jeunes individus. Lobes épibranchiaux très renflés. Pinces courtes et pouce droit de façon à rencontrer le bord préhensile de l'index dans toute sa longueur. — Mer Rouge.

14. Thelphusa Dehæani.

Thelphusa Berardi, Dehaan, *Fauna japonica*, Crust., p. 52, pl. 6, fig. 2.

Espèce très voisine de la précédente, mais ayant la carapace moins large proportionnellement à sa longueur, les régions branchiales moins renflées et l'épistome plus développé. — Japon.

15. Thelphusa difformis.

Très voisin du *T. Berardi*, mais ayant un des bras beaucoup plus développé que l'autre, et terminé par des doigts très courbes, de façon que les deux branches de la pince sont très écartées vers le milieu, et ne se rencontrent qu'à leur extrémité.

N'ayant vu qu'un individu, je n'oserais décider si cette disposition remarquable est caractéristique d'une espèce ou est une monstruosité. — Mer Rouge.

32e Genre. — PARATHELPHUSA.

Milne Edwards, *Arch. du Muséum*, t. VII, p. 171.

Front lamelleux et s'avançant horizontalement assez loin au delà des fossettes antennulaires. Carapace presque aussi longue que large; bords latéro-antérieurs armés de trois ou quatre fortes dents. Régions branchiales peu développées.

Par leur forme générale, ces Crustacés ressemblent beaucoup aux Cancériens; mais ils ne diffèrent pas des Thelphiens par la structure de leurs pattes et leur appareil buccal, etc.

1. Parathelphulsa tridentata.

Milne Edwards, *Arch. du Mus.*, t. VII, p. 171, pl. 13, fig. 1.

Front large, lamelleux, horizontal et sinueux; une crête transversale complète, droite et très marquée, à une distance assez considérable en arrière du front; bords latéro-antérieurs armés de trois fortes dents (y compris l'angle dentaire externe). Dactylopodites fortement armés.

2. Parathelphusa sinensis.

Milne Edwards, *Archiv. du Muséum*, t. VII, p. 173, pl. 13, fig. 2.

Bords latéro-antérieurs de la carapace armés de chaque côté de quatre dents (y compris l'angle orbitaire). Crête post-frontale obtuse, courbe, et s'effaçant latéralement. Épines des dactylopodites faibles. — Mers de la Chine.

DEUXIÈME TRIBU SATELLITE DES GÉCARCINÉES.

TRICHODACTYLACÆA.

Dans ce petit groupe, qui tient à la fois des Cyclograpses et des Thelphuses, les verges ne sont pas sternales comme dans les groupes typiques

de cette famille; la carapace est presque circulaire, et les chambres respiratoires très élevées. Les dactylopodites sont inermes et styliformes ou subfoliacés; l'épistome se prolonge postérieurement en un lobe labial médian comme chez les Thelphuses; enfin les hectognathes sont allongés, à méroïte étroit et fortement tronqué en avant et en dedans, et à palpe prosarthre plutôt que goniarthre.

33e Genre. — TRICHODACTYLUS.

Pattes ambulatoires grêles, à dactylopodites cylindracés, allongés et couverts d'un duvet velouté court et épais. Hectognathes à ischioïte plus long que large.

1. Trichodactylus quadratus.

Trichodactylus fluviatilis? Latreille, *Encyclop. méthod.*, t. X. p. 705.
— *quadratus*, Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 16, et Atlas du *Règne animal* de Cuvier, Crust., pl. 12, fig. 2.

Bords latéraux de la carapace minces et entiers ou obscurément tridentés. — Brésil.

2. Trichodactylus dentatus.

Milne Edwards, *Arch. du Muséum*, t. VII, p. 182, pl. 15, fig. 2.

Carapace armée de chaque côté de quatre dents très aiguës. Hectomérognathite plus allongé que dans l'espèce précédente.

Le Trichodactylus punctatus, Eydoux et Souleyet (*Voyage de la Bonite*, Crust., p, 237, pl. 3, fig. 1 et 2), ne paraît différer que très peu du *T. quadratus;* la carapace est un peu plus arrondie. — Iles Sandwich.

34e Genre. — VALDIVIA.

White, *Ann. et mag. of nat. Hist.*, vol. XX, p. 206 (1847).

Hectognathes à ischiognathite plus long que large, et légèrement échancré au bout. Carapace déprimée et un peu plus circulaire que chez les Thelphiens; bord latéro-antérieur armé de quatre dents aiguës. Pattes très longues; dactylopodites très allongés et lisses. Très voisin du *Trichodactylus.*

Valdivia serrata.

White, *loc. cit.*

Front droit; bord latéro-postérieur en carène.

Le genre ORTHOSTOMA, de M. Randall (*Acad. of Philadelph.*, vol. VIII, p. 121), est rapporté par ce naturaliste au groupe de Gécarciniens; mais je suis porté à croire qu'il devra prendre place ici, car l'espèce unique dont il se compose (l'*Orthostoma dentata*, Rand., *loc. cit.*, p. 122) a beaucoup de l'aspect des Cancériens, et a les pattes des deux dernières paires comprimées et à dactylite lamelleux.

Voici les caractères que M. Randall lui a assignés : « Testa convexa, margine carinata, lateribus sub-obliquis, valde curvatis; fronte depressa, dentata, acuta; fossis oculorum magnis. Maxillipedum articulo secundo intrinsecus producto; tertio interno exciso, apice acuto apud angulum externum articulum quartum gerente ore quadrato; antennis externis brevibus profunde insertis, hiatum internum haud implentibus. » L'O. DENTATA (*loc. cit.*, p. 122, pl. 5) a la carapace armée de 10 dents marginales de chaque côté, a le front multidenté, et les pattes des deux dernières paires aplaties. — Ce crustacé paraît habiter l'Amérique méridionale.

35e GENRE. — SYLVIOCARCINUS.

Milne Edwards, *Arch. du Muséum*, t. VII, p. 176.

Pattes postérieures comprimées, à dactylopodite étroit, mais sub-lamelleux et cilié sur les bords; les autres dactylopodites styliformes, grêles et quadrangulaires. Carapace et hectognathes comme chez les Trichodactyles.

SYLVIOCARCINUS DEVILLEI.

Milne Edwards, *Arch. du Muséum*, t. VII, p. 176, pl. 14, fig. 1.

Carapace légèrement bombée, armée de cinq dents marginales sub-spiniformes et espacées. Front faiblement échancré au milieu et bilobé. — Salinas, province de Goyaz, Brésil.

36e GENRE. — DILOCARCINUS.

Toutes les pattes ambulatoires comprimées et à dactylite lamelleux, cilié sur les bords. Carapace et gnathostégites à peu près comme chez les précédents.

1. DILOCARCINUS SPINIFER.

Milne Edwards, *Arch. du Muséum*, t. VII, p. 178, pl. 14, fig. 3.

Carapace légèrement bombée; bords latéro-antérieurs armés de sept dents spiniformes; bord sous-orbitaire très épineux. Une petite épine terminale sur le bord supérieur de la main. — Cayenne.

2. Dilocarcinus emarginatus.

Milne Edwards, *Arch. du Muséum*, t. VII, p. 181, pl. 14, fig. 4.

Carapace convexe longitudinalement, mais horizontale transversalement; front très large et très profondément échancré au milieu; cinq dents marginales très petites. — Loretto, Haut-Amazone.

3. Dilocarcinus pictus.

Milne Edwards, *Arch. du Muséum*, t. VII, p. 181, pl. 14, fig. 12.

Carapace bombée, étroite, et armée de cinq dents marginales. — Loretto, Haut-Amazone.

4. Dilocarcinus Castelnaui.

Milne Edwards, *Archiv. du muséum*, t. VII, p. 182, pl. 14, fig. 5.

Carapace étroite et très bombée; sept dents marginales spiniformes de chaque côté. — Salinas, province de Goyaz.

Le Trichodactylus granulatus, Nicolet (*Hist. du Chili* par Gay, Crust., pl. 1, fig. 3), doit prendre place dans ce genre, et se distingue des espèces précédentes par l'existence de trois dents marginales seulement de chaque côté de la carapace. — Chili.

TROISIÈME TRIBU PRINCIPALE.

PINNOTHERINÆ.

Caractères typiques. — Voyez § IV, p. 138, t. XVIII.

Caractères empiriques. — Gnathostigites à mérognathite extrêmement développé, à ischiognathite rudimentaire. Corps arrondi ou ovalaire; région faciale très petite.

37e Genre. — PINNOTHERES.

(Pl. 10, fig. 1, 1a, 1b, 1c, 1d, 1e.)

Latreille, *Hist. nat. des Crust. et des Insectes*, t. VI, p. 83.

Carapace circulaire, lisse. Pattes ambulatoires grêles, et presque de même longueur. Gnathostégites très inclinés et à palpe presque en forme

de pince, le dactylognathite étant très grêle et inséré sur le bord interne de l'article précédent.

Les espèces de ce genre sont très difficiles à distinguer par leur forme générale, et n'ont été jusqu'ici que très imparfaitement caractérisées; mais elles présentent dans la forme des appendices buccaux des différences très grandes, et, en ayant égard à ces particularités de structure, on arrive au résultat désiré. C'est essentiellement à raison des différences dans la formation des gnathostégites que les espèces suivantes ont été caractérisées ici. (Voyez pl. 11, fig. 5 et suivantes.)

1. Pinnotheres mytilorum.

(Pl. 10, fig. 1.)

Cancer pisum, Linné, *Syst. nat.*, ed. X, p. 628 (1757).
Cancer mytilorum, Baster, *Opusc. subsec.*, vol. II, tab. 4, fig. 1-2 (1765).
Cancer pisum, Pennant, *Brit. Zool.*, t. IV, p. 1, pl. 1, fig. 1 (reprod. dans l'*Encyclopédie*, pl. 275, fig. 5-6) (la femelle).
Cancer minutus (ejusdem), *loc. cit.*, fig. 2 (*Encyclopédie*, pl. 275, fig. 4) (le mâle).
Cancer pisum, Herbst, t. I, p. 95, tab. 2, fig. 21 (la femelle).
Cancer mytilorum (ejusdem), pl. 2, fig. 24-25.
Cancer pisum, Fabricius, *Suppl.*, p. 343, n° 33 (la femelle).
(Sous le nom de *Cancer minutus*, Fabricius réunit le mâle de cette espèce et le *Nautilograpse uni.*)
Pinnotheres pisum, Latreille, *Hist. nat. des Crust.*, t. VI, p. 83.
— Bosc, *op. cit.*, t. I, p. 243.
Pinnotheres pisum, Leach. *Malacost.*, t. XIV, fig. 2-3 (la femelle).
P. varians (ejusdem), *op. cit.*, tab. 14, fig. 10-11 (le mâle).
Pinnotheres Latreillii (ejusd.), *op. cit.*, tab. 14, fig. 7-8 (jeune femelle).
Pinnotheres pisum, Desmarest, *Consid. sur les Crust.*, p. 118, pl. 11, fig. 3 (femelle).
Pinnotheres pisum, Thompson, *Entom. mag.*, n° 10, p. 96, fig. 3.
— Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 31; Atlas du *Règne animal* de Cuvier; Crust., pl. 19, fig. 1.

Carapace molle; front saillant chez le mâle, mais ne l'étant pas chez la femelle; bord inférieur des mains cilié. — Commune dans les Moules sur les côtes de la France et de l'Angleterre.

2. Pinnotheres Montagui.

Pinnotheres Montagui, Leach, *Malac.*, tab. 15, fig. 7-8 (1815).
— Desmarest, *Consid.*, p. 119.
— Milne Edwards, *Hist. nat. des Crust.*, t. II, p. 32 (1837).

Cette espèce n'est peut-être qu'une simple variété du *P. pisum.*

3. Pinnotheres Pinnophylax.

Cancer parvus, s. *Pinnophylax*, Rondelet, *Hist. des Poissons*, p. 409 (1558).
Cancer Pinnotheres, Linné, *Syst. nat.*, ed. X, p. 628 (1757).
— Forskael, *op. cit.*, p. 88.
Cancer Pinnophylax, Herbst, pl. 2, fig. 27.
Pinnotheres veterum, Bosc, *op. cit.*, t. I, p. 243.
— Leach, *op. cit.*, pl. 15, fig. 1-5.
— Desmarest, *op. cit.*, p. 119.
— Latreille, *Encyclopédie*, t. X, p. 135.
— Milne Edwards, *Hist. nat. des Crust.*, t. II, p. 32, pl. 19, fig. 7.
— Lucas, *Anim. articulés de l'Algérie*, t. I, p. 17.

Espèce très voisine de la précédente, mais plus grande, et ayant la main droite pourvue d'une petite épine sous-marginale. — Se trouve dans les Pinnes marines sur les côtes d'Italie, etc.

4. Pinnotheres Rouxi.

(Pl. 11, fig. 7.)

Espèce très voisine du *P. mytilorum*, mais ayant le front plus saillant chez le mâle, et les gnathostégites à palpe très court et à dactylite rudimentaire. — Mers de l'Inde.

5. Pinnotheres villosus.

(Pl. 11, fig. 8.)

Guérin, *Iconographie du règne animal*, Crust., pl. 4, fig. 6; et *Voyage de la Coquille*, p. 13.

Carapace légèrement tomenteuse; gnathostégites très poilus, à palpe gros et court; le dactylognathite un peu plus développé que dans l'espèce précédente. — Timor.

6. Pinnotheres globosum.

(Pl. 11, fig. 6.)

Hombron et Jacquinot, *Voyage de l'Astrolabe au pôle sud*, Crust., pl. 5, fig. 21.

Gnathostégite étroit, à palpe gros et à dactylognathite allongé et cylindrique. Pattes grêles et fortement ciliées vers le bout. — Vavao.

7. Pinnotheres Guerini.

(Pl. 11, fig. 9.)

Gnathostégites élargies, à palpe très gros, et à dactylognathite grand et subspatulé. Mains glabres, courtes et piquetées. — Cuba.

8. Pinnotheres hirtimanus.

Gnathostégites comme dans l'espèce précédente. Mains allongées et fortement ciliées sur le bord inférieur. — Cuba.

Le Pinnotheres ostreum, Say (*Journ. of the Acad. of sc. of Philad.*, vol. I, p. 67, pl. 4, fig. 5), ne m'est pas suffisamment connu pour être caractérisé ici.

Il en est de même du Pinnotheres bipunctatum, Nicolet (Gay, *Hist. du Chili.*, Crust., pl. 1, fig. 2), dont le front est remarquablement saillant. — Chili.

38e Genre. — OSTRACOTHERES.

(Pl. 11, fig. 10 et 11.)

Très voisin des *Pinnotheres*, mais ayant les gnathostégites terminés par un palpe simple, composé de deux articles seulement.

1. Ostracotheres Savignyi.

Pinnotheres veterum, Savigny, *Égypte*, Crust., pl. 7, fig. 1.

Carapace assez consistante et couverte d'un duvet très court. Mains robustes. — Mer Rouge.

2. Ostracotheres Tridacnæi.

Pinnotheres tridacnæ, Ruppell, *Crust. de la mer Rouge*, p. 22, pl. 11.

Espèce très voisine de la précédente, mais qui paraît en différer par ses pattes postérieures, dont le bord est cilié comme celles des deux paires moyennes. — Mer Rouge.

3. Ostracotheres affinis.

(Pl. 11, fig. 5.)

Diffère de l'*O. Savignyi* par la forme des gnathostégites et la brièveté de leur palpe. — Ile de France.

39e Genre. — PINNIXA.

(Pl. 11, fig. 11.)

White, *Ann. of nat. Hist.*, vol. XVIII, p. 177 (1846).

Carapace beaucoup plus large que longue. Gnathostégites lisses à palpe extrêmement grand et tri-articulé. Pattes ambulatoires de la pénultième paire beaucoup plus fortes et plus longues que les autres; celles de la première et de la deuxième paires très courtes.

1. Pinnixa cylindrica.

Pinnotheres cylindricum, Say, *Journ. of the Acad. of sc. of Philad.*, vol. I. p. 452.
Pinnixa cylindrica, White, *loc. cit.*

Pattes de la pénultième paire à carpoïte finement denticulé en dedans.

2. Pinnixa transversalis.

Pinnotheres transversalis, Milne Edwards et Lucas, Crust. du *Voyage de d'Orbigny*, p. 23, pl. 10, fig. 3.

Carapace portant vers sa partie postérieure une crête transversale droite. Pattes de la pénultième paire lisses et ciliées. Abdomen du mâle élargi vers le bout. — Chili.

3. Pinnixa brevipes.

Carapace piquetée et sans crête transversale droite, mais présentant, vers le tiers postérieur, un sillon courbe. Pattes courtes et paraissant obtuses au bout, les dactylopodites étant rudimentaires. — Madagascar.

40e Genre. — XENOPHTHALMUS.

White, *Ann. of nat. Hist.*, vol. XVIII, p. 177 (1846).

Carapace plus large que longue; régions jugales excoriées. Gnathostégites profondément sillonnés.

Xenophthalmus pinnotheroides.

Xenophthalmus pinnotheroides, White, *loc. cit.*, p. 178, pl. 2, fig. 2.

Carapace ponctuée; pattes ciliées. — Iles Philippines.

41e Genre. — XANTHASIA.

White, *Ann. of nat. Hist.*, vol. XVIII, p. 176 (1846).

Se distingue des Pinnothères par sa carapace très rugueuse en dessus. Pattes très courtes et cylindriques.

Xanthasia murigera.

White, *loc. cit.*, p. 177, pl. 2, fig. 3.

Carapace à rebord élevé. — Iles Philippines.

Le genre Fabia de M. Dana (*On the classif. of Grapsoidea* in *Amer. Journ. of sc.*, 2e sér., vol. XII, p. 290, 1851) a été rangé par ce naturaliste entre les Pinnothères et les Xénophthalmes, et caractérisé par la phrase suivante : « Corpus obesum. Carapax superficie antica pone orbitas sutura divisus. Oculi normales. » L'espèce unique qui y appartient a reçu le nom de Fabia subquadrata (Dana, *Conspectus*, p. 253), et provient de l'Orégon.

42e Genre. — PINNOTHERELIA.

Lucas, Crustacés du *Voyage de d'Orbigny*, p. 23 (1843).

Carapace presque plane; orbites ovalaires. Grathostégites parallèles et à palpe extrêmement développé, simple et composé de trois articles placés bout à bout.

Pinnotherelia lævigata.

Lucas, *op. cit.*, p. 25, pl. 11, fig. 1.

Carapace presque carrée. Mains fortes. — Chili.

QUATRIÈME TRIBU PRINCIPALE.

HYMENOSMINÆ.

Caractères typiques. — Voyez § 5, p. 139, t. XVIII.
Caractères empiriques. — Antennules non rétractiles.

43e Genre. — HYMENOSOMA.

(Pl. 11, fig. 2.)

Fosse buccale ouverte en avant et peu distincte de l'épistome; hectognathes allongés, à méroïte grand et étroit, et à palpe prosarthre. Carapace circulaire et très déprimée en dessus. Région faciale très petite; un rostre rudimentaire. Yeux subrétractiles. Pattes ambulatoires grêles et allongées; dactylopodites styliformes et très longs.

1. Hymenosoma orbiculare.

Leach, *Coll. du Muséum.*
Desmarest, *Considérations*, p. 163, pl. 26, fig. 1 (1825).
Latreille, *Règne animal*, 2e édit., t. IV, p. 63.
Milne Edwards, *Hist. nat. des Crust.*, t. II, p. 36.
Krauss, *Südafrikanischen Crustaceen*, p. 51.

Carapace un peu plus large que longue; sa surface supérieure, beaucoup moins large que sa circonférence et plus longue que large; rostre incliné et simple. — Cap de Bonne-Espérance.

2. Hymenosoma Gaudichaudii.

Guérin, Crust. du *Voyage de la Coquille*, pl. 2, fig. 12.

Paraît différer de l'espèce précédente par la forme très allongée de la carapace, la grandeur du rostre et l'allongement considérable des pattes.

44e Genre. — HALICARCINUS.

White, *Notes on few new genera of Crust.* in *Ann. of nat. Hist.*, vol. XVIII, p. 178 (1846).

Cette division ne diffère guère du genre *Hymenosoma* que par la tridentation du front, la forme courte et renflée des bras et la disposition subfalciforme des dactylopodites.

1. Halicarcinus planatus.

Leucosia planata, Fabricius, *Suppl. entom. syst.*, p. 350.
Hymenosoma tridentata, Hombron et Jacquinot, *Voyage de l'Astrolabe au pôle sud*, Crust., pl. 5, fig. 27.
Halicarcinus planatus, White, *loc. cit.*, pl. 2, fig. 1.

Carapace beaucoup plus large que longue. Pattes robustes. — Ile Aukland.

2. Halicarcinus Leachi.

Hymenosoma Leachii, Guérin, *Voyage de la Coquille*, Crust., p. 22, et *Icon. du règne animal*, Crust., pl. 10, fig. 2.

Corps plus mince que dans l'espèce précédente. Pattes ambulatoires plus grêles et plus longues ; dactylopodites beaucoup plus falciformes.

L'Halicarcinus depressus, White (*Hymenosoma depressa*, Hombron et Jacquinot, *Voyage de l'Astrolabe au pôle sud*, Crustacés, pl. 15, fig. 34), paraît avoir la carapace beaucoup plus circulaire et les dactylopodites plus droits que dans les espèces précédentes.

L'Halicarcinus pubescens, Dana (*Conspect.*, p. 253), a été caractérisé de la manière suivante : « Carapax ovato-orbicularis, pone medium latior. Pedes longitudinem mediocres 8 postici laxe pubescentes. Abdomen maris angustum, fere lineare, apice triangulatum. » — Patagonie.

45e Genre. — ELAMENE.

(Pl. 11, fig. 3 et 4.)

Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 35 (1837).

Fosse buccale complétement fermée en avant par un rebord transversal ; épistome bien distinct, assez grand et transversal. Yeux non rétractiles. Rostre tridenté et naissant au-dessous d'un rebord frontal, transversal. Point de dent orbitaire externe. Hecto-mérognathite presque aussi long que large.

1. Elamene Mathæi.

Hymenosoma Mathœi, Latreille, Mss., collection du Muséum.
— Desmarest, *Consid. sur les Crust.*, pl. 10 (1825).
— Ruppell, *Krabben des rothen Meeres*, p. 21, pl. 5, fig. 1.
Elamena Mathœi, Milne Edwards, *Hist. des Crust.*, t. II, p. 35.
— Krauss, *Südafrikanischen Crustaceen*, p. 51.

Carapace très déprimée, presque circulaire, mais rétrécie en avant et garnie latéralement de deux paires d'épines marginales rudimentaires. Pattes longues et grêles. — Port Western.

2. Elamene Quoyi.

(Pl. 11, fig. 3.)

Carapace plus large que longue et sans épines marginales. Pattes courtes. — Nouvelle-Zélande.

3. Elamene Mexicana.

Carapace plus étroite et à dents marginales plus marquées que dans les espèces précédentes. — Côtes du Mexique.

46e Genre. — TRIGONOPLAX.

Fosse buccale fermée en avant; épistome très grand, plus long que large. Rostre grand, lamelleux, pointu, et se continuant directement avec la région frontale; carapace subtriangulaire. Pattes très longues et grêles.

Ce genre établit le passage entre les Élamènes et les Inachus, mais doit être considéré comme un dérivé du type Ocypodien, à raison de ses verges sternales.

Trigonoplax unguiformis.

Elamene unguiformis, Dehaan, *Fauna japonica*, Crust., p. 75, pl. 29, fig. 1 et pl. 11.

Carapace plus large que longue, arrondie en arrière et très déprimée. — Japon.

M. Dana vient d'établir dans ce groupe un nouveau genre appelé Hymenicus, et caractérisé de la manière suivante : « Carapax suborbiculatus, angulo extraorbitali nullo. Frons productus simplex aut lobatus, antennarum basin celans, oculis remotioribus. Articulis maxillipedis externi, tertius secundo paulo major. Pedes gracillimi (*Classif. of Grapsoidea* in *Amer. Journ. of sc.*, vol. XII, p. 290, 1851). » Il y rapporte trois espèces qui habitent toutes la Nouvelle-Zélande, savoir :

Hymenicus varius. Dana, *Conspectus*, *Acad. sc. Philad.*, 1851, p. 253.

Hymenicus Novæ-Zelandiæ. Dana, *loc. cit.*

Hymenicus pubescens. Dana, *loc. cit.*

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 6.

Fig. 1. Grapsus pictus réduit d'un tiers.

Fig. 1a. Région frontale vue de face. — *a*, base de l'antenne; — *d*, lobe sous-orbitaire interne; — *e*, épistome; — *f*, front.

Fig. 1b. Région faciale vue en dessous pour montrer les gnathostégites bâillants, l'épistome, etc.

Fig. 1c. Antennule (ou antenne interne) grossie.

Fig. 1d. Antenne (ou antenne externe) grossie.

Fig. 1e. Protognathe ou mandibule.

Fig. 1f. Deutognathe ou mâchoire proprement dite de la première paire.

Fig. 1g. Tritognathe ou mâchoire proprement dite de la seconde paire.

Fig. 1h. Tétartognathe ou patte-mâchoire de la première paire. — *a*, le mésognathite; — *p*, son exognathite.

Fig. 1i. Pemptognathe ou patte-mâchoire de la seconde paire.

Fig. 1j. Hectognathe ou patte-mâchoire externe. — *p*, son scaphognathite; — *b*, branchie rudimentaire fixée sur l'épignathe; — *f*, portion terminale de l'épignathe ou appendice flabelliforme.

Fig. 1k. Thorax vu en dessus; la voûte des flancs est recouverte par les branchies du côté droit et à nu du côté gauche.

Fig. 1l. Le plastron sternal, montrant les orifices générateurs mâles (*g*) pratiqués dans les hebdosternites.

Fig. 1m et 1n. Appendices abdominaux du mâle.

PLANCHE 7.

Fig. 1. Metopograpsus maculatus. Région faciale grossie. — *a*, *a*, lobes sus-frontaux ou protogastriques médians; — *b*, *b*, lobes susfrontaux ou protogastriques externes; — *c*, bord frontal, droit et granulé; — *d*, lobe nasal; — *e*, basicérite; — *f*, lobe sous-orbitaire interne joignant l'angle sourcilier; — *g*, lobe complémentaire ou sous-orbitaire moyen; — *h*, angle orbitaire externe; — *i*, bord labial; — *j*, crête palatine formant le bord interne du canal expirateur; — *k*, bord jugal; — *l*, gnathostégite; — *m*, région jugale.

Fig. 2. Goniopsis cruentatus. Région faciale grossie. — *a*, *a*, lobes sus-frontaux médians; — *b*, lobe sus-frontal externe; — *c*, bord frontal; — *d*, cloison inter-antennulaire; — *e*, épistome; — *f*, crêtes latérales de l'épistome; — *g*, bord labial; — *h*, crête médiane du palais; — *i*, lobe sous-orbitaire interne; — *j*, lobe complémentaire ou sous-orbitaire moyen; — *k*, lobe sous-orbitaire ex-

terne ; — *l*, angle orbitaire externe ; — *m*, dent épibranchiale du bord latéral de la carapace.

Fig. 2^a. Antenne grossie. — *a*, coxocérite ou tubercule auditif ; — *b*, basicérite ; — *c*. mérocérite ; — *d*, carpocérite ; — *e*, procérite multi-articulé.

Fig. 2^b. Hectognathe grossi. — *a*, ischiognathite ; — *b*, mérognathite, — *c*, palpe ; — *d*, scaphognathite ; — *e*, flagellite.

Fig. 3. Leptograpsus marmoratus. Hectognathe grossi. — *a*, basignathite ; — *b*, ischiognathite ; — *c*, mérognathite ; — *d*, palpe ; — *e*, scaphognathite ; — *f*, flagellite.

Fig. 4. Utica gracilipes. Région frontale grossie. — *a*, bord frontal ; — *b*, lobe sous-frontal médian formant, avec le lobe nasal, la cloison interantennulaire ; — *c*, lobe sous-frontal externe, s'appuyant sur le basicérite ; — *d*, crête transversale de l'épistome ; — *e*, bord labial ; — *f*, palais ; — *g*, lobe sous-orbitaire interne ; — *h*, gnathostégite ; — *i*, région jugale.

Fig. 4^a. Patte postérieure grossie. — *a*, dactylopodite sublamelleux ; — *b*, propodite élargi et cilié.

Fig. 5. Varuna litterata. Région faciale grossie. — *a*, front ; — *b*, espace sous-frontal ; — *c*, lobe nasal ; — *d*, épistome ; — *e*, bord labial ; — *f*, crête médiane du palais ; — *g*, crêtes palatines latérales ; — *h*, canal expirateur ; — *i*, bord jugal.

Fig. 5^a. Patte postérieure.

Fig. 6. Helice Gaudichaudi. Région faciale grossie. — *a*, sillon mésogastrique ; — *b*, *b*, lobes protogastriques ; — *c*, front ; — *d*, cloison interantennulaire ; — *e*, bord labial ; — *f*, canal expirateur ; — *g*, région jugale fortement granulée, mais pas réticulée ; — *h*, angle orbitaire externe ; — *i*, deuxième dent marginale de la carapace ; — *j*, gouttière sous-marginale en continuité avec l'orbite ; — *k*, lobe sous-orbitaire moyen.

Fig. 6^a. Gnathostégite grossie. — *a*, moustache ; — *b*, palpe prosarthre ; — *c*, scaphognathite.

Fig. 7. Heterograpsus sexdentatus. Portion de la région buccale grossie. — *a*, bord labial ; — *b*, bord jugal ; — *c*, ischiognathite formant avec le mérognathite (*d*) la portion operculaire ou gnathostégite de la mâchoire externe ; — *e*, palpe ; — *f*, scaphognathite.

Fig. 8. Paragrapsus Verreauxi. Portion de la région buccale grossie. — *a*, gnathostégite dont le bord interne est échancré de façon à le rendre bâillant ; — *b*, moustache ; — *c*, bord labial.

Fig. 9. Cyclograpsus punctatus. Hectognathe grossi. — *a*, gnathostégite bâillant ; — *b*, moustache.

Fig. 9^a. Portion de la région jugale. — *a*, lobe sous-orbitaire interne ; — *b*, lobe sous-orbitaire moyen ; — *c*, dent orbitaire externe ; — *d*, hiatus orbitaire externe ; — *e*, sillon sous-marginal cilié, en continuité avec cet hiatus ; — *f*, région jugale.

Fig. 9_b. Portion terminale de la patte postérieure. — *a*, dactylopodite arrondi et garni de lignes tomenteuses.

Fig. 10. Chasmagnathus convexus. Hectognathe (d'après la figure donnée par M. Dehaan). — *a*, moustache.

Fig. 11. Platynotus depressus. Hectognathe (d'après M. Dehaan). — *a*, ischiognathite; — *b*, mérognathite; — *c*, palpe; — *d*, scaphognathite.

PLANCHE 8.

Fig. 1. Gecarcinus ruricola, réduit d'un tiers.

Fig. 1^a. Le corps du même, vu de face. — *a*, front; — *b*, orbites; — *c*, gnathostégites.

Fig. 1^b. Région faciale. — *a*, sternum; — *b*, région jugale; — *c*, gnathostégite; — *d*, bord jugal du côté droit de la face buccale, mis à découvert par l'ablation du gnathostégite correspondant; — *e*, épistome, en partie recouvert par le gnathostégite gauche; — *f*, front; — *g*, orbite.

Fig. 1^c. Région antennaire grossie. — *a*, bord du front; — *b*, orbite; — *c*, lobe sous-orbitaire interne; — *d*, coxocérite ou hecternite auditif; — *e*, basicérite; — *f*, antennule.

Fig. 1^d. Hectognathe vu par la face interne. — *a*, gnathostégite formé par l'ischiognathite et le mérognathite; — *b*, palpe épiarthre; — *c*, scaphognathite inerme et sans flagellite.

Fig. 1^e. Portion terminale d'une patte.

PLANCHE 9.

Fig. 1. Cardisoma Guanhumi, réduit de moitié.

Fig. 1^a. Région faciale.

Fig. 1^b. Antennule.

Fig. 1^c. Antenne.

Fig. 1^d. Protognathe ou mandibule.

Fig. 1^e. Deutognathe.

Fig. 1^f. Tritognathe.

Fig. 1^g. Tétartognathe.

Fig. 1^h. Pemptognathe.

Fig. 1^i. Hectognathe.

PLANCHE 10.

Fig. 1. Pinnotheres mytilorum (*P. pisum*, Lin.). Mâle et femelle de grandeur naturelle.

Fig. 1^a. Région faciale du même, grossie.

Fig. 1^b. Antennule et antenne.

Fig. 1c. Hectognathe vu par la face interne et grossi.

Fig. 1d. Pemptognathe grossi.

Fig. 1e. Tétartognathe grossi.

Fig. 2. Uca una, réduit d'un tiers. (Cette planche ainsi que celles nos 6, 8 et 9 sont tirées de l'atlas carcinologique que j'ai donné dans la grande édition du *Règne animal* de Cuvier.)

PLANCHE 11.

Fig. 1. Gecarcinucus Jacquemonti. Région faciale, etc., vue de face ; — *a*, portion terminale des mésognathites, complétant en dessous le canal expirateur ; — *b*, abdomen ; — *c*, humérites.

Fig. 2. Hymenosoma orbiculare. Région faciale, grossie.

Fig. 3. Elamene Quoyi. Croquis de l'animal vu en dessus et grossi.

Fig. 4. Région faciale de l'Elamene Mathæi grossi. — *a*, antennules ; — *b*, antennes ; — *c*, yeux ; — *d*, épistome ; — *e*, bord labial ; — *f*, gnathostégite.

Fig. 4a. Sternum et abdomen du mâle, pour montrer la position des orifices générateurs (*a*), qui sont pratiqués dans le plastron sternal comme chez les autres Ocypodiens.

Fig. 5 Pinnixa transversalis. Hectognathe grossi. — *a*, gnathostégite formé d'une seule pièce ; — *b*, carpognathite ; — *c*, prognathite ; — *d*, dactylognathite ; — *e*, scaphognathite.

Fig. 6. Pinnotheres globosum. Hectognathe grossi. — *a*, gnathostégite composé d'une seule pièce (le mérognathite), et laissant voir par transparence le scaphognathite (*b*), avec son flagelle formé d'un seul article ; — *c*, palpe : — *d*, son dactylite.

Fig. 6a. Dactylopodite grossi.

Fig. 7. Pinnotheres Rouxi. Hectognathe grossi.

Fig. 8. Pinnotheres villosus. Hectognathe grossi.

Fig. 9. Pinnotheres Guerini. Hectognathe grossi.

Fig. 10. Ostracotheres Savignyi. Hectognathe grossi, montrant le palpe de deux articles et dépourvu de dactylognathite.

Fig. 11. Ostracotheres affinis. Hectognathe grossi. Dans les cinq figures précédentes, les lettres de renvois ont la même signification que dans la figure 6

NOTE SUR LE GENRE HYÆNARCTOS,

Par M. Paul GERVAIS.

Le genre *Hyænarctos* de MM. Cautley et Falconer a pour type un grand Carnivore propre à la faune éteinte dont on recueille les débris en Asie dans la région sous-himalayenne. Les mêmes paléontologistes ont d'abord fait connaître cette espèce sous le nom d'*Ursus sivalensis* (1). C'était un animal de grande taille, sans aucun doute très redoutable par ses instincts destructeurs. Il était plus fort que l'Ours blanc des mers polaires, quoique avec une tête moins allongée et au moins aussi gros que l'Ours gris de l'Amérique septentrionale, qu'on nomme aussi Ours féroce. Son crâne, que l'on possède à Londres, a quelque analogie avec celui de ces Carnassiers ; mais il s'en distingue aisément par quelques particularités secondaires, et surtout par la forme de ses dents molaires supérieures. Celles-ci sont d'ailleurs au nombre de six de chaque côté comme celles de presque toutes les espèces d'Ours (2), et réparties de même que les leurs en trois avant-molaires, une carnassière et deux arrière-molaires. Elles présentent les caractères suivants : les avant-molaires sont uni-radiculées, mais non caduques, comme le sont plus ou moins celles de certains Ours, et en particulier celles des *Ursus*, *Danis*, *Melursus*, *Thalarctos* et *Spalearctos*. Nous avons constaté dans l'*Hyænarctos* fossile à Montpellier, que les avant-molaires de ce genre avaient une forme assez semblable à celle qu'on leur connaît dans les

(1) *Asiatic researches*, t. XIX, p. 193 ; 1836. M. de Blainville a parlé du même animal dans son *Ostéographie* (genre *Subursus*, p. 96). M. Owen (*Odontography*, pl. 131) et moi (*Bull. Soc. géol. de France*, 2e sér., t. X, pl. 4, fig. 1) en avons fait figurer les dents supérieures.

(2) L'*Ursus malayanus* ou *euryspilus* n'en a que cinq ; les Ours les plus voisins de l'*U. arctos* perdent avec l'âge une, deux ou même trois paires de molaires : ce sont les avant-molaires qui tombent.

Ours, principalement dans l'*Ursus ornatus* de l'Amérique méridionale. Elles sont de même gemmiformes, mais proportionnellement un peu plus grosses. La carnassière des *Hyænarctos* est très remarquable, et sa forme donne le principal caractère du genre. Elle est grande, trilobée à son bord externe qui devient tranchant par l'usure, et pourvue, à sa face interne, d'un fort talon ou tubercule situé au-dessus de la troisième racine ou racine interne, à peu près au milieu de la dent et en contact avec la jonction du lobe antérieur au lobe moyen. Je ne connais aucun Carnivore, ni vivant ni fossile, dont la dent carnassière ressemble à celle de l'*Hyænarctos*. Toutefois celle du Raton s'en rapproche jusqu'à un certain point, mais seulement pendant la première dentition, car elle a une forme tout à fait différente dans la dentition persistante. De même la carnassière de lait des Ours s'éloigne moins que leur carnassière de l'âge adulte ; mais elle n'en a que les deux ailes postérieures et le talon interne, le talon antérieur lui manquant absolument. Au contraire, chez les *Hyænarctos* adultes, et, à plus forte raison, sans doute, chez les *Hyænarctos* jeunes, il formait un premier lobe placé en avant des deux lobes ordinaires. J'ai cru utile de faire remarquer ce nouveau cas d'une analogie plus grande entre les caractères d'un genre éteint depuis longtemps déjà avec le jeune âge, et, par conséquent, la condition transitoire, de certains animaux propres à l'époque actuelle. La paléontologie des Mammifères nous en fournit beaucoup d'autres, et de plus concluants encore. Quant aux deux arrière-molaires des *Hyænarctos*, elles sont peu différentes l'une de l'autre par leur volume, qui est d'ailleurs considérable. Elles sont irrégulièrement carrées. Leur couronne est tuberculeuse. Des quatre tubercules qu'on y remarque , les deux externes sont plus distincts, surtout à la première de ces dents, que les internes qui tendent à se confondre, l'antérieur étant allongé en crête surbaissée , et le second ayant un moindre volume que son correspondant externe. L'appaernce de crêtes que je viens de signaler est plus ou moins évidente, suivant les espèces ; dans celle du Gers on les voit plus nettement que dans celles de l'Inde et de Montpellier, et elles rappellent celles qui existent au même endroit sur les tuberculeuses des *Canis* et des *Amphicyons*. La figure

à peu près équilatérale des arrière-molaires des *Hyænarctos* peut encore servir à distinguer ce genre de celui des Ours, dont la seconde tuberculeuse est toujours notablement plus longue que large. Celle des *Hyænarctos* ressemble davantage à la première tuberculeuse des Ours, ou mieux encore à leur tuberculeuse de première dentition. Mais les Ours ne diffèrent pas tous également sous ce rapport du genre fossile qui nous occupe. L'Ours orné a déjà les deux diamètres de sa seconde arrière-molaire un peu moins différents entre eux que les *Ursus spelæus*, *maritimus*, *arctos*, etc.; et chez l'*Ursus malayanus*, type du genre *Helarctos* de M. Horsfield, la différence est moins grande encore.

Le nom de *Hyænarctos* n'est pas le seul qui ait été donné au genre de grands Carnivores ursiformes, qui a pour type l'*Ursus sivalensis;* il n'est pas même le plus ancien. M. de Blainville, en traitant, en 1841, de l'*Ursus sivalensis* dans son *Ostéographie* (1), avait reconnu la nécessité de fonder pour ce grand Carnassier un genre à part qu'il a nommé *Amphiarctos*, et dans un autre passage *Sivalarctos*. En 1837, M. Wagner avait déjà établi ce même genre sous le nom d'*Agriotherium* (2), et M. Pictet suppose, dans la deuxième édition de son *Traité de paléontologie*, que l'*Ursus sivalensis*, type des genres *Hyænarctos*, *Amphiarctos* et *Agriotherium*, est le même animal que MM. Cautley et Falconer ont signalé en 1835, mais sans le décrire, sous le nom d'*Amyxodon* (3). Toutefois le nom d'*Hyænarctos* a prévalu.

On n'avait encore rencontré des fossiles de ce genre que dans la faune miocène des collines sous-himalayennes ; j'ai été assez heureux pour en observer des débris recueillis dans plusieurs gisements européens. J'en ai connu d'abord à Sansan, dans le Gers; puis à Alcoï, dans le royaume de Valence en Espagne ; et enfin dans les sables marins de Montpellier. Les deux premières de ces localités appartiennent, comme celle de l'Inde, à l'époque miocène; la dernière est jusqu'à présent regardée comme pliocène.

(1) *Loco citato*, p. 96 et 113.

(2) *Münchn. gelerten anzeigen;* 1837.

(3) *Amyxodon sivalensis*. Cautl. et Falc., *Journ. Soc. asiat. of Calcutta*, t. IV, p. 707.

L'*Hyænarctos* de l'Inde ayant été décrit par plusieurs auteurs, je n'ajouterai rien à ce que j'en ai dit plus haut ; mais je reproduirai ici les observations que j'ai faites au sujet de ses congénères européens.

Hyænarctos Hemicyon, P. Gerv., *Bull. Soc. géol. de France*, 2e série, t. X, p. 154, pl. 4, fig. 2. — Dans mon ouvrage sur la *Paléontologie de la France*, j'ai rappelé que M. Lartet avait nommé *Hemicyon* (1) un genre de Carnivores, dont il n'a encore trouvé à Sansan qu'un petit nombre de pièces ; et j'ai fait remarquer que, malgré les analogies, d'ailleurs incontestables, que M. Lartet lui reconnaît avec les Amphicyons, il me paraissait en avoir davantage encore avec les *Amphiarctos* ou *Hyænarctos :* c'est une opinion à laquelle m'avait conduit l'étude de la pièce que je vais décrire (2). M. Pictet a bien voulu rappeler cette opinion dans son *Traité de paléontologie.*

Le fragment appartenant à un Hyénarctos, que j'ai fait figurer dans la planche citée plus haut, est très caractéristique. Il montre, non pas une identité absolue, mais une analogie telle dans ses caractères génériques avec l'*Hyænarctos sivalensis*, qu'on ne saurait en rapporter l'espèce à un autre genre que ce dernier : on y voit les deux arrière-molaires tuberculeuses. Quoique provenant d'un sujet tout à fait adulte, comme le montre l'usure de leur bord postérieur, elles sont moins grandes que dans l'*Hyænarctos* de l'Inde, et un peu différentes dans leur forme. La deuxième, un peu plus large que longue, porte bien les deux tubercules externes que nous avons signalés comme étant l'un des caractères du genre auquel nous l'attribuons, et deux fausses crêtes sur la partie interne qui répond aux deux autres tubercules. La première arrière-molaire est également moins carrée que dans le fossile indien, et son bord antéro-interne est plus oblique. La grandeur de ce fossile la distingue

(1) *Notice sur la colline de Sansan*, p. 16 ; 1851.

(2) M. Lartet n'est pas certain que cette pièce appartient véritablement à son genre *Hemicyon*, qu'il compare aux Gloutons ; elle provient peut-être d'une espèce que ce célèbre paléontologiste ne connaissait pas encore lorsqu'il a publié, en 1851, sa *Notice sur la colline de Sansan*.

aussi bien que sa forme de l'espèce type du genre, et ces deux caractères concourent également pour démontrer qu'il n'appartient pas davantage à l'espèce des sables de Montpellier que nous décrirons tout à l'heure. En avant des deux molaires tuberculeuses, le fossile de Sansan que nous avons sous les yeux porte les trois racines de la carnassière ; mais la couronne de cette dent n'a pas été conservée, et il nous est impossible de dire jusqu'à quel point elle ressemblait à la carnassière des autres *Hyænarctos;* la disposition de ses racines ne paraît pas différente. Ce fragment a été recueilli, à Sansan, par le savant et très regrettable M. Laurillard. Il appartient à la collection du Muséum de Paris.

Hyænarctos (*d'Alcoï*), P. Gerv., *Bull. Soc. géol. de France*, 2e série, t. X, p. 152, pl. 4, fig. 3. — Nous n'en avons décrit qu'un seul fragment ; c'est un morceau de maxillaire supérieur portant encore la dent carnassière parfaitement intacte, et de plus une partie du contour de la première arrière-molaire visible en arrière de cette dent, ainsi que les alvéoles des trois fausses molaires placées en avant. La carnassière est fort semblable pour sa forme à celle de l'espèce indienne, ainsi qu'à celle de l'espèce de Montpellier. Toutefois elle paraît un peu moins épaisse que celle de l'*Hyænarctos sivalensis*, et son talon interne est plus fort que dans l'*H. insignis*. Il est donc probable que l'espèce du miocène d'Espagne est différente de l'une et de l'autre, et la grandeur de sa première arrière-molaire ne permet pas de la réunir à celle du Gers ; c'est ce que démontre en effet le peu qui reste de cette dent. Sa largeur dans le fossile d'Alcoï était évidemment plus grande, et son bord antérieur moins oblique d'avant en arrière que dans l'*H. hemicyon*. Ce fossile intéressant a été recueilli par M. de Botella. Nous en devons la communication à M. de Lorière.

Les Mammifères miocènes qu'on a recueillis en Espagne, soit dans le gisement d'Alcoï avec l'*Hyænarctos*, soit dans ceux de San Isidoro près Madrid et de Concud près Terruel, qui appartiennent à la même époque géologique, sont les suivants :

Mastodon angustidens, Cuv. *non* Laurillard (*M. longirostris*,

Kaup.) ; *Rhinoceros*, d'espèce indéterminée ; *Anchitherium aurelianense* (sans doute l'*Anchiterium Ezquerræ*, H. de Meyer) ; le genre *Hipparion* (probablement la même espèce que dans le département de Vaucluse) ; l'*Antilope boodon*, P. Gerv. (espèce voisine de l'*Antilope Cordieri* ou *recticornis* de Montpellier) ; le genre *Paleomeryx* de M. Hermann de Meyer (qui paraît être le même que ceux des *Dremotherium*, É. Geoffroy et *Dorcatherium*, Kaup.) ; un *Cervus*, indéterminé ; un *Cainotherium ;* le *Sus paleochœrus* (qui est peut-être aussi le prétendu *Chœropotamus matritensis*) et un autre *Sus* de la taille des *Sus major* et *antiquus*.

J'ai rédigé, au sujet des Mammifères miocènes de l'Espagne, un mémoire qui a paru dans le *Bulletin de la Société géologique de France*, et dans l'ouvrage de MM. de Verneuil et Collomb sur la *Géologie de l'Espagne*. Aux auteurs que j'ai cités dans ce travail comme s'étant occupés des débris de Mammifères que l'on rencontre dans le même pays, il faut ajouter G. Cuvier, qui leur a consacré l'un des articles de son ouvrage sur les *Ossements fossiles* (1). Il y parle des os de Concud, près Terruel en Aragon, qu'il regarde comme appartenant aux espèces que l'on recueille dans les couches méditerranéennes. Ceux qu'il a vus dans le cabinet du P. Gismondi à Rome, et qui venaient d'Orias, à cinq lieues de Terruel, lui ont paru être d'Anes, de Cerfs et de Moutons. Je crois plus probable qu'ils sont comme ceux que M. Hermann de Meyer et moi avons étudiés, d'Hipparions, animaux de la grandeur des Anes, de Cerfs, mais de Cerfs différents par leur espèce de ceux des Brèches (2), et de *Dremotheriums* ou *Palæomeryx*.

Hyænarctos insignis, P. Gerv., *Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, t. XXXVII, p. 253. — Aux diverses espèces éteintes de Mammifères que MM. Marcel de Serres, de Christol et moi, avons signalées dans les sables marins de Montpellier, et qui ont donné lieu à plusieurs mémoires insérés dans ce recueil, il faut ajouter un grand Carnassier omnivore, qui est incontestablement aussi

(1) T. IV, p. 215.

(2) Il y a plusieurs espèces connues, soit en France, soit en Allemagne, de Cerfs miocènes.

un *Hyænarctos.* Je possède des débris, malheureusement assez mutilés, du crâne de cet animal, et parmi eux la plupart des dents qui garnissaient la mâchoire supérieure. Le nombre total de ces dents, chez l'espèce de Montpellier, était de vingt, comme dans celle de l'Inde qui est également connue sous le même rapport; ce sont : trois paires d'incisives, une paire de canines et six paires de molaires, disposées comme je l'ai déjà dit. Les avant-molaires étaient également uniradiculées et persistantes ; deux de ces dents que j'ai recueillies ont leur couronne à peu près gemmiforme. La carnassière, longue de $0^m,027$, est moins épaisse que dans l'espèce indienne, et son tubercule interne est aussi moins saillant, caractère qui la distingue également de celle d'Alcoï. La seconde arrière-molaire est un peu moins forte que la première, tandis que c'est le contraire qui a lieu dans l'*Hyænarctos* indien, et la fausse crête interne qui surmonte la région des deux tubercules internes y est à peu près nulle ; elle est, au contraire, évidente et comme ondulée dans l'*Hyænarctos hemicyon*, chez lequel cette dent est d'ailleurs plus petite, et d'une forme encore différente à quelques égards. Les deux arrière-molaires ont ensemble $0^m,055$ de longueur ; la première seule a $0^m,021$ à son bord externe et $0^m,024$ à son bord antérieur.

On connaît donc dès à présent quatre gisements d'Hyénarctos, et très probablement aussi quatre espèces de ces animaux, savoir :

1° L'*Hyænarctos* du Gers, que j'ai nommé *Hyænarctos hemicyon.* Il avait à peu près la taille de l'Ours des Pyrénées ou du Loup : c'est peut-être l'*Hemicyon sansaniensis* de M. Lartet ;

2° L'*Hyænarctos* d'Espagne, qui était plus grand ; il n'est établi que sur une seule dent carnassière ;

3° Celui de Montpellier, ou l'*Hyænarctos insignis.* Il en différait peu sous le rapport des dimensions, et il ne le cédait guère à celui de l'Inde ; il égalait au moins les plus grands Ours actuels ;

4° L'*Hyænarctos sivalensis.* Quant à celui-ci, il avait les dimensions des grands Ours fossiles, dont les ossements sont si

communs dans un grand nombre de cavernes européennes, et que l'on a nommés *Ursus spelæus* et *arctoideus*.

Ces redoutables Carnivores, dont le genre n'a plus aujourd'hui de représentant, appartenaient à la tribu des Ours, et leur régime devait être omnivore comme celui de ces derniers ; c'est ce que démontre surabondamment la forme de leurs deux tuberculeuses. Cependant la grandeur et la disposition tout à fait particulière de leurs carnassières les distinguent nettement des Ours actuels, et elle doit faire supposer qu'ils mêlaient encore plus fréquemment que ces derniers de la chair à leur nourriture ordinaire, et que très probablement les espèces herbivores, dont on trouve les ossements associés aux leurs dans les différents gisements que nous avons indiqués, devaient à l'occasion leur servir de proie.

Il est possible qu'outre l'*Hyænarctos insignis*, on trouve dans le dépôt de Montpellier (1) les restes d'un *Hyænarctos* de plus petite dimension ; mais je ne suis pas encore en mesure de démontrer que ceux que j'y ai moi-même rencontrés, et qui m'avaient fait placer le genre *Ursus* parmi les animaux de la faune enfouie dans cette formation, doivent réellement être attribués à des *Hyænarctos*. Une nouvelle étude de ces débris, et surtout leur comparaison avec des parties correspondantes reconnues pour être véritablement d'*Hyænarctos*, permettront seules de lever cette difficulté. Je signalerai, comme pouvant donner lieu à cette rectification, la dernière molaire inférieure, que j'ai décrite sous le nom d'*Ursus minutus* (*Zool. et pal. franç.*, p. 1). Voici les réflexions que cette pièce m'avait inspirées :

« On cite une demi-mâchoire inférieure d'Ours recueillie, en 1772, par Deluc, à Boutonnet, l'un des faubourgs de Montpellier, mais dont personne n'a encore publié la description. D'autre part, M. Marcel de Serres a eu autrefois quelques doutes sur la présence du genre Ours parmi les animaux pliocènes de cette localité, et, dans une autre occasion, il y a indiqué l'*Ursus spelæus*. Je ne connais d'autres débris d'Ours des mêmes terrains

(1) Voir, pour le gisement de Montpellier la liste que j'ai donnée des Mammifères dont on y observe les débris, *Ann. sc. nat.*, 3e série, t. XVI, p. 152.

qu'une canine assez différente de celle des *Ursus arctos* et *spelæus*, et une dernière molaire inférieure (pl. 8, fig. 1 de notre atlas). Celle-ci ne permet pas de douter qu'il n'y ait dans nos sables pliocènes un Ours d'espèce à part, mais qui ressemble cependant à l'*Ursus ornatus*, et en même temps à l'*U. malayanus*, dont il avait aussi la taille. »

Ce que j'ai dit plus haut de la tendance qu'ont ces deux espèces d'Ours à se rapprocher des *Hyænarctos* par la forme moins allongée de leurs molaires supérieures est loin de contredire l'opinion que l'*Ursus minutus* n'est peut-être lui-même qu'un *Hyænarctos* plus petit que l'*insignis ;* mais, ainsi que je l'ai dit, de nouvelles pièces, et en particulier des pièces faisant connaître la dentition encore inobservée de la mâchoire inférieure des *Hyænarctos* véritables, pourraient seules permettre de résoudre cette difficulté.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 12.

Fig. 1. Partie des os incisifs, portant les quatre dents incisives intermédiaires.

Fig. 2. Partie d'un os maxillaire avec la canine et la première avant-molaire en place.

Fig. 3. La dent carnassière et les deux arrière-molaires vues par la couronne. Ces dents sont en place dans l'os maxillaire.

Fig. 4. Les mêmes dents et le même os vus de profil, ainsi que le commencement de l'arcade zygomatique. Cette figure montre également la forme et la place du trou sous-orbitaire.

Fig. 5. La dent carnassière vue par sa face interne, ainsi que ses racines.

Fig. 6 et 6a. La dent carnassière de la dentition de lait du *Raton crabier*, vue à la couronne et par sa face externe.

Nota. Les figures 1 à 5 se rapportent à l'*Hyænarctos insignis* de Montpellier ; les diverses pièces qu'elles représentent proviennent toutes du même exemplaire.

DESCRIPTION OSTÉOLOGIQUE DE L'*ANOMALURUS*,

ET

REMARQUES SUR LA CLASSIFICATION NATURELLE DES RONGEURS,

Par M. Paul GERVAIS.

I.

Sans nier l'importance des caractères extérieurs, on doit reconnaître qu'ils sont parfois incapables de nous faire apprécier de prime abord les véritables affinités des animaux, et que pour les employer convenablement dans la classification, il faut toujours avoir soin d'établir les rapports qu'ils ont eux-mêmes avec l'ensemble de l'organisation. En agissant différemment, on s'expose à réunir dans un seul et même groupe des espèces qui, mieux étudiées, se montreront fort différentes les unes des autres; ou à séparer, au contraire, certains animaux appartenant cependant à la même famille, mais dont l'apparence extérieure est très diversiforme, parce qu'ils doivent représenter leur propre groupe dans des conditions différentes. Il n'est pas difficile de trouver dans l'histoire de la mammalogie des exemples à l'appui de cette proposition. Le Daman et le Cheiromys nous en fournissent deux qui sont bien connus des naturalistes (1), mais que nous citerons cependant parce qu'ils se rattachent aux progrès de la classification méthodique du groupe de Mammifères qui nous occupe ici. Ce n'est que par la notion de tous les caractères tant intérieurs qu'extérieurs du premier, que G. Cuvier a reconnu la nécessité de l'éloigner des Rongeurs auxquels on l'avait précédemment associé. Quant au second, de Blainville s'est aussi appuyé sur des considérations analogues pour montrer qu'il devait être rapproché des Lému-

(1) Voyez Blainville, *Anomalies du système dentaire* (*Ann. fr. et étr. d'anat. et de physiol.*, t. I, p 302), et Quatrefages, *Consid. sur les car. des Rongeurs* (*Thèses de la Soc. des sciences de Paris*, année 1840).

riens, et non pas rangé parmi les Rongeurs, auxquels il ressemble pourtant beaucoup par son système dentaire. D'autres exemples plus concluants encore nous sont fournis par le souvenir des différents modes de classification dont on s'est autrefois servi pour les Mammifères aquatiques. Au commencement du XIXe siècle, Blumenbach réunissait encore dans un seul et même ordre, sous le nom de *Palmipèdes*, les Castors, les Phoques, les Loutres, l'Ornithorhynque, le Morse et même le Lamantin. On n'a pas tardé, il est vrai, à reconnaître que le Castor était inséparable des Rongeurs proprement dits; que la Loutre ne devait pas être éloignée des autres Carnivores; que le Phoque avait une organisation bien différente de la leur; que l'Ornithorhynque se rapproche de l'Echidné plus que de tout autre genre; que le Morse a des rapports avec le Phoque, et que le Lamantin en est au contraire fort différent, aussi bien que tous ces autres Palmipèdes. Aussi les genres que nous venons d'énumérer sont-ils classés avec raison dans cinq ordres différents les uns des autres; le Phoque et le Morse appartiennent seuls au même degré d'organisation. C'est ce que l'on a bien compris lorsqu'on a su distinguer les caractères harmoniques des animaux d'avec leurs caractères fondamentaux. Ceux-ci décident du groupe naturel de chaque espèce, ceux-là coïncident avec les conditions particulières de séjour auxquelles cette espèce est assujettie; et comme les différents ordres d'une même classe sont souvent appelés à vivre dans les mêmes circonstances, il s'ensuit aussi que certains animaux, quoique n'appartenant pas au même ordre, sont plus ou moins semblables entre eux à divers égards, tandis qu'au fond ils relèvent de types entièrement différents. Ce qui a lieu pour des animaux appartenant à plusieurs ordres distincts s'observe aussi pour des espèces d'un seul et même ordre; celles-ci ne rentrent pas toujours dans la même famille, quoiqu'elles aient souvent une grande analogie extérieure. Les genres Galéopithèque, Sciuroptère, Ptéromys et Acrobate, auxquels il faut ajouter celui des *Anomalurus*, sont des Mammifères également pourvus de membranes aliformes, qui sont très faciles à confondre les uns avec les autres si on les examine superficiellement, mais qui pourtant doivent être répartis dans les

différents ordres des Primates, des Rongeurs et des Marsupiaux phalangistes. Au contraire, le Castor, l'Ondatra, l'Hydromys et le Myopotame sont bien des genres aquatiques appartenant à un seul et même ordre, mais il ne faut pas les réunir dans la même famille comme on le fait souvent. En étudiant leur organisation, et plus particulièrement la forme de leur crâne, on ne tarde pas à reconnaître qu'ils sont très différents les uns des autres. Le Castor ressemble davantage aux Marmottes, ainsi qu'aux autres Sciuridés, et j'ai montré qu'il devait être considéré comme appartenant à cette famille (1) ; l'Ondatra est un Campagnol plus grand et plus aquatique que le Rat d'eau ; l'Hydromys doit être rapproché des Rats proprement dits ; le Myopotame rentre, au contraire, dans la même tribu que le Capromys et le Plagiodonte. Les progrès que la classification des Rongeurs a faits depuis Pallas, par suite des travaux de F. Cuvier, de M. Waterhouse, de M. Is. Geoffroy Saint-Hilaire, de M. Wagner, etc., sont principalement dus à la juste importance que ces naturalistes ont attachée aux caractères fournis par les dents ou par le squelette de ces animaux. C'est en appliquant les mêmes règles que j'ai pu assigner au Castor une place probablement plus naturelle que celles qu'on lui avait données antérieurement. Elles m'ont ainsi permis de reconnaître que le genre Hapalotis de la Nouvelle-Hollande doit être classé avec les Rats, et point du tout avec les Chinchilliens auxquels on l'a souvent associé ; et que le Phlœomys des Philippines, quoique très semblable, en apparence, au Capromys, doit être, comme le pense aussi M. Waterhouse, réuni aux Muridés (2). J'ai essayé de ne pas m'éloigner des mêmes principes lorsque j'ai décrit les Rongeurs fossiles de nos formations tertiaires, et que j'ai recherché leurs affinités en me guidant sur des considérations du même ordre (3). Ces données me paraissent également susceptibles de conduire à une appréciation des affinités du genre *Anomalurus*, plus exacte que celles auxquelles on s'est jusqu'à présent arrêté.

(1) Dans un Mémoire intitulé : *Description de l'Ecureuil Delessert, accompagnée de remarques sur la famille des Sciuriens* (*Mag. de zoologie*, année 1842).

(2) *Voyage de la Bonite*, Mammifères, par M. P. Gervais, p. 43.

(3) *Zool. et pal. franç.*, t. I, p. 16, et t. II, explications des planches 46 à 48.

II.

Le genre très remarquable des Anomalures a été établi, en 1842, par M. Waterhouse (1), pour une espèce rapportée de Fernando-Pô par M. Fraser, et qu'il nomme *Anomalurus Fraseri*. C'est un animal extérieurement fort semblable aux Pteromys, pourvu comme eux de membranes entre les membres, et qui s'en distingue uniquement à l'extérieur par des ongles plus arqués et par quelques grosses écailles cornées placées inférieurement sous le premier tiers de la queue. Il a aussi quelque analogie extérieure avec les Galéopithèques ; mais sa queue est en grande partie libre, et dépasse beaucoup la membrane interfémorale. M. Waterhouse a fait connaître ces particularités avec soin, et il a décrit en même temps le crâne et le système dentaire de son *Anomalurus*. Le crâne, ainsi qu'il le remarque, diffère notablement de celui des Sciuridés, et par conséquent de celui des Pteromys ; en effet, il n'a pas l'apophyse post-orbitaire saillante des Sciuridés, et son véritable trou sous-orbitaire, au lieu d'être petit et presque tubuleux à la manière de celui de tous ces animaux, est remplacé par une grande perforation, dite aussi trou sous-orbitaire, et qui reçoit, comme chez beaucoup de Rongeurs étrangers à la famille précédente, une division du muscle masséter. Pour M. Waterhouse, le genre *Anomalurus* est allié aux Loirs ou Myoxus, qui constituent une sous-division de la grande famille des Rats ou Muridés (2). M. Gray, avant de connaître le travail de M. Waterhouse, avait fait de l'Anomalure de Fraser une espèce du genre Pteromys (3) ; et depuis lors il l'a placée en tête des Sciuriens et en avant des Pteromys, en lui donnant le nom générique proposé par son savant compatriote (4).

(1) *Proceed. zool. Soc. London*, 1842, p. 124.

(2) « In the almost total absence of posteri-oral process, however, and in the comparatively large size of the ante-orbital opening, the *Anomalurus* evinces an approach to the *Myoxidæ*. » Waterh., *loc. cit.*

(3) *Pteromys derbianus*, Gray, *Ann. and mag. of nat. hist.*, 1842, p. 262.

(4) *Anomalurus derbianus*, Gray, *List of the specimens of Mammalia in the collection of the British Museum*, 1843, p. 133.

Plus récemment, on a découvert une seconde espèce du même genre : c'est l'*Anomalurus Pelei* de MM. Temminck et Schlegel, qui vient aussi de la côte occidentale d'Afrique. Ayant pu étudier au Muséum d'histoire naturelle et dans les riches magasins de MM. Verreaux frères le squelette de cette deuxième espèce, j'ai cru qu'il serait utile d'en donner la description ; c'est ce qui m'a conduit à la rédaction du présent Mémoire.

Ainsi que l'a fait remarquer M. Waterhouse, le crâne des Anomalures diffère sensiblement de celui de tous les Sciuridés. Comme nous l'avons déjà dit, il manque de la forte saillie post-orbitaire du frontal que l'on voit chez ces animaux, et il a un grand trou sous-orbitaire, ce qu'on ne voit dans aucune des espèces propres à la même famille. Sa comparaison avec le crâne des Myoxus ne montre pas, à notre avis, un plus grand nombre de rapports, et il ne nous semble pas qu'on doive le considérer comme s'en rapprochant. A part la différence de forme que présentent les molaires, on doit noter que les Myoxus ont la région interoculaire étranglée, tout à fait sans apophyse post-orbitaire, et absolument semblable à celle des Rats. Leur trou sous-orbitaire, il est vrai, diffère un peu de celui de ces derniers, puisqu'il n'est pas en fente, et qu'il ne se prolonge pas sur la face supérieure pour s'y élargir en trou arrondi ; mais il n'est pas non plus le même que celui des Anomalures. Les Myoxus s'éloignent encore moins des Rats sous ce rapport que les *Anomalurus*, et ils sont un acheminement vers la forme distinctive de ces derniers ainsi que des Phlæomys, des Gerbilles, des Otomys, des Hydromys, des Campagnols, etc. Le trou sous-orbitaire des *Anomalurus* a, au contraire, beaucoup plus d'analogie avec celui des Sphiggures, des Acanthions, et de quelques autres Rongeurs appartenant à la grande famille des Hystricidés. Le reste de leur crâne est aussi dans ce cas ; et comme il en est de même de leurs dents, je n'hésite pas à réunir ce genre de Rongeurs volants, que M. Waterhouse a le premier fait connaître, à la grande famille des Hystricidés, dans laquelle il devra former une petite tribu, à cause de son aptitude pour le vol, et des particularités dont elle est la conséquence. Les espèces d'Échimyens, que F. Cuvier appelait Cercomys ; les animaux fossiles

appartenant à la même famille, que l'on a signalés en Auvergne, dans la Limagne, etc., sous le nom de Theridomys, ont, dans la forme de leur crâne, aussi bien que dans leur système dentaire, une très grande ressemblance avec les *Anomalurus*. En 1850, j'avais déjà vu au *British Museum* le crâne de l'*Anomalurus Pelei*, et j'avais communiqué à M. Waterhouse des remarques analogues à celles qu'on vient de lire. Ce savant naturaliste me parut disposé à les accepter.

Le crâne de l'Anomalure de Pele est long de $0^{m},070$. Son chanfrein est à peu près quadrilatère, un peu excavé au milieu; il s'étend latéralement au-dessus des orbites auxquelles il fournit un recouvrement sourcilier. Sa largeur au-dessus des yeux est de $0^{m},011$. La caisse auditive est médiocrement renflée; les molaires se rapprochent sur la ligne médiane, ce qui rend le palais plus étroit en ce point que celui des Pteromys et des Sciuridés. Le condyle articulaire de la mâchoire inférieure est en tête assez forte et ovalaire; l'apophyse angulaire de la même mâchoire est forte, mais non appointie.

Il y a seize vertèbres dorsales, et par conséquent seize paires de côtes; les vertèbres lombaires sont au nombre de neuf: il y a quatre vertèbres sacrées, dont les deux premières sont soudées à l'os des iles. Les caudales sont au nombre de trente et une: les premières, courtes et assez fortes, ont une plus grande analogie avec les sacrées; la cinquième et les suivantes deviennent de plus en plus différentes. La plupart sont grêles, allongées, et bien plus semblables à celles des Écureuils et des Ptéromys, dont les Anomalures ont les mœurs, qu'à celles des Hystricidés terrestres ou même arboricoles auxquels nous les avons comparés. On sait d'ailleurs, par les observations de M. Fraser, que les Anomalures tiennent leur queue à la manière des Écureuils, et qu'ils lui font exécuter les mêmes mouvements.

L'omoplate est remarquable par la carène saillante qui limite le bord inférieur de sa fosse sous-épineuse, et par la présence d'une crête partageant en deux la portion de la face inférieure de cet os qui répond à la fosse sous-épineuse. Il y a aussi des crêtes rudimentaires à l'omoplate, sur la portion de la face sous-scapu-

laire qui est opposée à la fosse sus-épineuse. L'apophyse coracoïde est très forte. La clavicule est bien développée; sa longueur est de $0^m,035$.

L'humérus a une forte crête deltoïdienne; il est long de $0^m,095$; son extrémité inférieure présente une perforation épitrochléenne. Le radius est long de $0^m,085$, et le cubitus de $0^m,10$. Ces deux os sont distincts dans toute leur longueur. Le cubitus a sa partie olécrânienne considérable : son bord supérieur a $0^m,022$. Il y a un petit os intermédiaire aux deux rangées du carpe. Les doigts sont au nombre de cinq, mais le pouce est court, et sa phalange onguéale n'est pas, comme celle des quatre autres doigts, comprimée, arquée, et à peu près semblable à celle des Galéopithèques.

Le bassin est assez allongé. Le petit trochanter du fémur est fort saillant; une crête en forme de troisième trochanter existe au-dessous du grand trochanter. Il y a des os sésamoïdes au point d'insertion des muscles jumeaux. Le fémur mesure $0^m,110$, le tibia $0^m,117$, et le péroné $0^m,114$: ces deux derniers os sont distincts l'un de l'autre dans toute leur longueur. Les cinq doigts de derrière, assez allongés comme ceux de devant, ont aussi leur phalange onguéale comprimée comme celle des Galéopithèques et garnie à la base d'une petite gouttière pour l'insertion de l'ongle. Cette disposition, qui est en rapport avec les habitudes des Anomalures, ne se retrouve ni chez les Ptéromys, ni chez les autres Rongeurs.

Nous n'avons pu nous procurer les viscères de l'*Anomalurus*, et nous ne pouvons ajouter qu'un seul fait à ceux qui précèdent : c'est que les mâles ont le pénis soutenu par un os assez considérable. Celui de l'exemplaire que nous avons vu chez MM. Verreau frères est long de $0^m,025$; il est plus épais à sa base qu'à sa pointe libre qui est comprimée et faiblement recourbée en haut.

Ainsi que je l'ai déjà dit, il y a quatre paires de molaires à chaque mâchoire : elles sont égales entre elles. L'émail forme à la couronne des replis qui ne tardent pas à s'isoler sous forme de petites îles entourées par un grand cercle égal au pourtour de la dent. Ce cercle est échancré du côté externe aux dents

supérieures, et du côté interne aux inférieures. Les incisives ont leur surface antérieure colorée en jaune : elles ne sont pas cannelées.

III.

Je terminerai ce travail par un tableau de la classification des Rongeurs telle qu'elle me paraît pouvoir être établie dans l'état actuel de nos connaissances. Comme l'ont fait, de leur côté, MM. Fréd. Cuvier et Waterhouse, j'ai attaché une grande importance aux caractères fournis par la conformation du crâne. Les résultats que j'indique ici diffèrent peu de ceux auxquels j'étais précédemment arrivé, et que j'ai publiés en 1848 dans l'article Rongeurs du *Dictionnaire universel d'histoire naturelle* (1). J'y ai joint l'indication des genres qu'on ne connaît qu'à l'état fossile ; leurs noms sont seuls imprimés en caractères *italiques*.

* PREMIER SOUS-ORDRE.

Rongeurs ordinaires ou pourvus d'une seule paire d'incisives supérieures et inférieures.

1. Sciuridæ.

a) *Sciurina :* Sciurus et ses divisions, Tamia, Sciuropterus.
b) *Arctomyna :* Spermophilus, Pteromys, Arctomys, *Plesiarctomys.*
c) *Castorina :* Castor, *Castoroides*, *Trogontherium*, *Steneofiber*, *Chalicomys.*

2. Pseudostomidæ.

Pseudostomina : Pseudostoma ou Diplostoma, etc.
Dipodomyna : Dipodomys.

3. Muridæ.

a) *Myoxina :* Myoxus, Graphiurus.
b) *Murina :* Dendromys, Mus, Neotoma, Hapalotis, Phlœomys, Cricetus, Hydromys, etc., etc., auxquels il faut ajouter quelques genres éteints distingués par MM. Lartet, H. de Meyer et Aymard.
c) *Arvicolina:* Arvicola, Ondatra, etc.
d) *Gerbellina:* Gerbillus, Meriones, etc.

4. Dipodidæ.

a) *Dipodina :* Dipus, Alactaga.
b) *Pedetina :* Pedetes ou Helamys, *Issiodoromys*, Petromys.
c) *Ctenodactylina :* Ctenodactylus.

(1) Tome XI, page 202.

5. Ctenomydæ.

Ctenomys, Pæphagomys, Octodon, Schizodon, Abrocoma.

6. Lagostomidæ.

Chinchilla, Lagotis, Lagostomus.

7. Hystricidæ.

a) *Anomalurina:* Anomalurus.
b) *Capromyna:* Myopotamus, Dactylomys, Plagiodontia, Capromys, Nelomys, Lasiuromys, et peut-être encore les *Archæomys*, animaux fossiles d'Auvergne qui ont aussi beaucoup d'analogie avec les Lagostomidés.
c) *Echimyna:* Echimys, Cercomys, ainsi que les Rongeurs fossiles en Europe, auxquels on a donné le nom de *Theridomys.*
d) *Hystricina:* Hystrix, Acanthion, Sphiggurus, Erethizon, Aulacodus.
e) *Synetherina:* Coendu, Synetheres.
f) *Chloromyna:* Chloromys.
g) *Cœlogenyna:* Cœlogenys (1)

8. Caviadæ.

Kerodontina: Dolichotis, Kerodon, Anœma.
Hydrochœrina: Hydrochœrus.

** DEUXIÈME SOUS-ORDRE.

Rongeurs duplicidentés ou pourvus de deux paires d'incisives supérieures (*Duplicidentata*, Illiger).

9. Lepusidæ.

Lepus, Lagomys, *Titanomys.*

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 13.

Fig. 1. Crâne de l'*Anomalurus Pelei*, vu de profil.
Fig. 2. Les molaires supérieures grossies.
Fig. 3. Les molaires inférieures grossies.
Fig. 4. Omoplate, vue en dessus.
Fig. 4a. Omoplate vue en dessous.
Fig. 5. Portion inférieure de l'humérus.
Fig. 6. Portion supérieure du cubitus et du radius.
Fig. 7. Le doigt externe du membre antérieur, vu de profil.

Nota. Les figures 8 et 8a représentent une grande partie de l'os mandibulaire, avec deux dents, du *Pristiphoca occitana*, espèce fossile de l'ordre des Phoques qui sera décrite dans un autre article.

(1) Ce genre et le précédent ont aussi beaucoup d'affinités avec les Caviadés, mais leur système dentaire est plus semblable à celui des Hystricidés.

ANALYSE

DES

OBSERVATIONS DE M. MÜLLER

SUR LE

DÉVELOPPEMENT DES ÉCHINODERMES,

Par M. Camille DARESTE.

QUATRIÈME PARTIE.

DU DÉVELOPPEMENT DES HOLOTHURIES.

Lorsque M. Müller a commencé à s'occuper de l'étude du développement des Holothuries, il n'y avait alors sur ce sujet que des observations très incomplètes de MM. Dalyell et Delle Chiaje.

Le premier dit seulement que la jeune Holothurie, quand elle a atteint la longueur d'un grain d'avoine, est semblable à un Ver blanc (1).

L'animal, figuré par M. Delle-Chiaje (2) comme étant le jeune âge de l'*Holothuria tubulosa*, est un petit Ver de 2 lignes 1/2 à 3 lignes 1/2 de long, qui présente déjà tous les caractères d'une Holothurie : l'anneau calcaire autour de la bouche, les tentacules, l'estomac, l'appareil respirateur ramifié, la peau blanche avec des taches brunes, et les papilles cutanées garnies de spicules calcaires qui permettent de déterminer l'espèce.

Dans ces observations, il n'est nullement question des métamorphoses qu'éprouvent les Holothuries. Or les nouvelles études de M. Müller démontrent que les Holothuries éprouvent des métamorphoses aussi complètes que les Astéries et les Oursins ;

(1) *Report on the Brit. assoc.*, 1840, et *Froriep's Notizen*, 1840, n° 331.

(2) *Dell' embrione dell' olot. tubulosa osservato in settembre sull'ulva lactuga della Chiaja. Animali senza vertebre;* tar. 116, fig. 116-18.

mais ces métamorphoses sont d'une autre nature. Dans les Holothuries l'animal adulte résulte d'une transformation totale de la larve, et n'est point le résultat du développement d'un bourgeon qui se produit sur un des points de la larve, comme nous l'avons vu dans les chapitres précédents.

Les premières observations de M. Müller sur les larves d'Holothuries ont été faites à Marseille, en février et mars 1849. M. Müller prit d'abord ces animaux pour des larves d'Astéries, et il les décrivit et figura sous le nom d'*Auricularia*. Plus tard, des observations plus complètes faites à Nice, dans l'été de la même année, l'ont conduit à reconnaître que les *Auricularia* ne sont que le premier état des larves d'Holothuries. Ces études ont été complétées à Trieste pendant l'automne de 1850, et au printemps et à l'automne de 1851.

« Les *Auricularia*, dit M. Müller, ont seulement 1/8e en diamètre de l'embryon de l'*Holothuria tubulosa* décrit par Delle Chiaje, et sont trois fois plus grosses que le vitellus d'un œuf de cette Holothurie (en septembre). Ce sont des animalcules appartenant à la haute mer, et se mouvant à l'aide de cils vibratiles....

» Les *Auricularia* ressemblent, quand on n'observe que leur extérieur, à un écusson garni sur ses bords d'une torsade. On distingue en elles une face dorsale et une face ventrale, et des faces latérales qui présentent des sillons concaves. Dans les points de rencontre des faces ventrale et dorsale et des faces latérales, les bords des premières s'étendent en une sorte de garniture ondulée, qui se prolonge en formant plusieurs appendices. Les faces latérales sont ainsi limitées par deux rebords, un rebord ventral et un rebord dorsal. La longueur du corps surpasse sa largeur presque du double ; dans sa partie la plus épaisse, il est deux fois aussi large qu'épais. A l'une des extrémités, les faces dorsale et ventrale et les faces latérales excavées forment une pyramide à quatre faces dont les angles partagent le prolongement frangé des bords. A l'extrémité opposée, plus large et mousse, la face dorsale se contourne pour rejoindre la face ventrale, de telle sorte que les replis cutanés dorsal et ventral se continuent l'un dans l'autre en se repliant, et forment ainsi,

à droite et à gauche, un appendice auriculaire. La face dorsale ne présente point de sillon. Au contraire, la face ventrale possède un sillon transverse, près du milieu de la longueur du corps, entre la partie pyramidale de celui-ci qui est plus courte et sa partie élargie qui est plus longue; la bouche est au fond de ce sillon transverse. De la frange marginale dorsale provient ordinairement un lobe, qui est infléchi du côté de la face ventrale et du sillon transverse. Il n'y a aucune partie de l'intestin dans la région pyramidale du corps. A la bouche commence l'œsophage qui est musculeux; il conduit dans l'estomac où s'ouvre l'intestin, qui atteint l'extrémité mousse en suivant la ligne médiane du corps, et se contourne du côté de la face ventrale pour se terminer dans l'anus, un peu en avant de l'extrémité mousse. Sur les côtés de l'estomac on trouve, à droite et à gauche, un corps en forme de boudin, qui a déjà été observé dans les larves des Ophiures : il est sans aucune connexion avec l'estomac.

» La frange ciliée revêt le bord des replis cutanés déjà décrit; elle est sans interruption sur les bords latéraux dorsaux; elle s'étend sur les appendices auriculaires de l'extrémité élargie pour rejoindre la face ventrale, et elle parvient ainsi jusqu'au bord du sillon transverse de droite à gauche. Sur la partie pyramidale du corps la frange ciliée dorsale revêt le bord latéral dorsal de la pyramide, ou son expansion cutanée et se contourne à la pointe de la pyramide sur le bord latéral ventral, pour, en s'étendant sur le sillon transverse, revêtir le deuxième bord de ce sillon, et se diriger sur l'autre face. En conséquence, la frange ciliée se contourne de la face dorsale à la face ventrale autant à l'extrémité supérieure qu'à l'extrémité inférieure. Les replis de cette frange trouvent leur place, à l'extrémité élargie ou mousse du corps, sur les appendices auriculaires; au contraire, à l'extrémité pyramidale du corps, ils sont très rapprochés l'un de l'autre, et ils se joignent presque vers la pointe de la pyramide.

» Les *Auricularia* progressent dans l'eau en faisant des cercles; la face ventrale ou la face dorsale est ordinairement tournée en haut. Tantôt les courbes qu'elles décrivent sont des cercles,

tantôt, par l'effet de la progression du centre idéal du cercle, ce sont des spirales planes. Le mouvement est circulaire lorsque les cils du côté droit ou ceux du côté gauche agissent plus énergiquement que ceux du côté opposé. Il arrive quelquefois, pendant le mouvement circulaire, qu'il y ait encore une rotation du corps autour de son grand axe, et cela a lieu ordinairement lorsque ce grand axe est dans une direction oblique ou verticale. En même temps le corps lui-même décrit ses courbes. Dans le corps de l'animal, en outre du mouvement vibratile des franges ciliées et du canal intestinal, et du mouvement de rétraction de l'œsophage, on ne trouve jamais de mouvement.... »

A Marseille, comme plus tard à Nice, puis à Trieste, M. Müller a reconnu parmi les *Auricularia* deux espèces différentes.

PREMIÈRE ESPÈCE.

Auricularia et *Holothurie* garnie de petites roues calcaires.

Cette espèce possède, en outre des caractères généraux que nous venons d'indiquer, deux appendices dorsaux et deux appendices latéraux, quelquefois un plus grand nombre; elle est surtout caractérisée par les appendices auriculaires garnis de petites roues calcaires, ainsi que par l'existence d'une petite glande calcaire arrondie sur les deux faces du corps.

Les très jeunes larves ne présentent pas encore de roues calcaires ni d'appendices, et les bords dorsal et ventral sont simplement ondulés. En cet état, l'animal avait seulement de 1/13e à 1/10e de ligne, et il ne pouvait avoir quitté l'œuf que depuis très peu de temps. Elles étaient plates et ovales, plus larges à l'une de leurs extrémités; leur organe digestif était encore sans divisions, depuis la bouche située dans le milieu de la longueur, jusqu'à l'anus complétement terminal. Bientôt on reconnaît la première indication, très simple d'ailleurs, des franges ciliées. Dans l'intérieur de ces jeunes larves, entre la peau et l'intestin, on observait çà et là des cellules, desquelles sortent dans diverses directions des prolongements ou filaments qui forment une sorte de réseau dans le corps encore mou. Ces formations

ont été déjà observées par Krohn dans les jeunes larves d'Astéries. Le pore dorsal et le conduit cœcal qui en provient se faisaient voir déjà dans les larves de 1/8 de ligne, lorsque l'œsophage et l'estomac commencent à peine à se distinguer l'un de l'autre. La métamorphose de la larve commence lorsqu'elle a atteint une longueur de 3/10es à 4/10es de ligne. On ne peut apercevoir encore aucune partie des corps allongés que l'on observe dans les *Auricularia* plus âgées; tandis qu'ils existent toujours dans les larves plus âgées, et dont les petites roues calcaires sont bien développées. Leur forme n'est pas la même, suivant les différents aspects de la larve. Quand on regarde la larve par la face ventrale ou la face dorsale, ils apparaissent toujours allongés; quand on la regarde par côté, ils sont plus larges et se rapprochent de la forme ovale et même de la forme ronde. Il en résulte que ce sont des parties des masses blastémateuses de forme plate qui présentent à l'estomac leurs faces larges; quand on les regarde par les faces dorsale ou ventrale du corps, elles ne présentent seulement à l'observateur que leurs tranches.

» Dans les larves plus âgées, chez lesquelles le conduit dorsal a développé vers son extrémité interne l'étoile des prolongements tentaculaires, il y a encore des cellules groupées librement tout autour du conduit, dans l'endroit où chez les autres *Auricularia* on observe la formation de la couronne calcaire.... »

Les appendices auriculaires, ainsi que les petites roues qui les caractérisent dans cette espèce, apparaissent quand les larves ont 3/10es de ligne en longueur; il est rare qu'elles dépassent 4/10es de ligne.

A cet âge, la bouche est formée comme d'ordinaire, concave inférieurement, et supérieurement se transformant dans le conduit longitudinal formé par l'œsophage. L'œsophage, l'estomac et l'intestin sont comme chez les *Bipinnaria;* l'intestin est recourbé à son extrémité le long de la face ventrale, et s'ouvre dans un anus plus ou moins manifestement apparent. Sur les côtés de l'estomac se trouve, à droite et à gauche, un corps en forme de boudin, comme dans les larves d'Ophiures.... Dans la substance transparente comme le verre qui forme le corps de ces larves, on

apercevait des corpuscules transparents disséminés, semblables à des noyaux, de forme tantôt arrondie et tantôt irrégulière. L'estomac est formé par une couche externe transparente et une couche interne celluleuse. Les cellules de l'estomac sont plus grandes que les cellules qui, par leur accumulation, forment le bourrelet cilié du corps. Ces dernières n'ont en grandeur que le tiers ou la moitié des précédentes. »

» Les roues calcaires caractéristiques de l'espèce, et qui se développent sur les appendices auriculaires, consistent en une glande calcaire médiane, sur laquelle sont insérées des tiges calcaires en forme de rais (de 15 à 16). Ces organes s'attachent à la périphérie de la roue par une série de petites pièces calcaires. Quand on brise les rosettes sous le microscope, on aperçoit ordinairement sur chaque rais trois petites pièces du rebord que l'on pouvait déjà voir précédemment.

» Les rais sont légèrement courbés vers le bord de la roue; le rebord calcaire circulaire qui reçoit les rais présente sur son bord interne de doubles contours, et l'on y distingue un bord extérieur sur lequel s'insèrent les rais, et un bord intérieur qui n'est point en rapport avec eux. La formation de ces petites roues se produit ainsi : les rais viennent se placer autour du noyau calcaire médian, et ainsi le cercle périphérique est formé le premier..... Lorsque ces petites roues sont complétement formées, la distinction des pièces du cercle extérieur disparaît, et ce cercle est entier et sans divisions. Le nombre des petites roues dans un appendice auriculaire est de 1 à 4; les glandes calcaires des appendices auriculaires sont le plus ordinairement uniques; mais quelquefois il y en a deux ou trois : elles sont de la grosseur des rosettes.

» A une certaine époque, on voit apparaître à droite, quand la larve est vue par le dos, au-dessus de l'origine de l'estomac, ou à côté de l'estomac et de l'œsophage, une petite figure circulaire et à double contour, qui ne tarde pas à se partager en cinq petits cœcums et à prendre ainsi l'aspect d'une étoile à cinq branches. Entre ces cinq branches se forment encore cinq autres cœcums plus petits qui alternent avec les premiers. Quelquefois cependant ces appendices sont aussi longs que les premiers, ce qui fait

que l'Étoile a dix branches. Dans l'intérieur de l'Étoile est une cavité largement ouverte du côté ventral. Il arrive quelquefois que, d'un côté, cette étoile n'est pas complète. »

M. Müller croyait d'abord que cette formation était le premier indice de l'Echinoderme ; mais il a reconnu plus tard, par l'observation directe, que c'est simplement l'origine des tentacules buccaux (1).

« J'ai constaté de plus, dit M. Müller, que la rosette des petits cœcums s'attache toujours à la face dorsale de la larve par un prolongement sortant comme un conduit du milieu de la rosette ; de même que la position de la rosette n'est point médiane, mais latérale, de même l'insertion de ce filament dans la peau dorsale n'est point située sur la ligne médiane du dos, mais elle occupe d'une manière très évidente une situation latérale (2). »

« Le filament canaliculé paraît être dans les rapports les plus intimes avec le développement des petits cœcums. Il existe déjà lorsqu'au lieu de la rosette des petits cœcums on ne trouve d'abord qu'une simple vésicule. Cette vésicule est attachée au filament canaliculé. Dans l'endroit où elle s'attache à ce conduit, elle est ouverte et présente un bord libre ; mais ses parois formées de cellules ou de noyaux ne se prolongent point immédiatement avec le conduit lui-même : elles ne font que s'y attacher. Lorsque l'œsophage se rétracte, le mouvement se communique à l'estomac d'une manière passive, mais il ne se communique point à la rosette ; au contraire, il existe un espace libre entre l'œsophage et le bourgeon des petits cœcums, ce qui démontre que ce bourgeon n'est en rapport ni avec l'œsophage ni avec l'estomac. La substance de la rosette des petits cœcums paraît formée de cellules nucléiformes. Il existe parfois des traces très rares de dépôts calcaires au-dessous de la couronne des petits cœcums. »

« Dans l'endroit où le sillon transverse, qui contient la bouche de la larve, se prolonge sur les sillons latéraux du corps, se trouve

(1) Ce fait rend douteuse la signification de la rosette analogue de la *Brachiolaria*. *Voir la partie de ce travail qui est relative aux Astéries.*

(2) *Voir le développement de l'espèce suivante pour connaître les rapports de ce sac avec le sac calcaire de l'Holothurie adulte.*

une ligne saillante ou bandelette qui s'étend dans le sens de la longueur, et qui délimite ainsi le champ du sillon transverse dans lequel la bouche est située. »

« Il arrive quelquefois de voir l'*Auricularia* tournant autour de son axe dirigé verticalement ; alors la partie pyramidale est en dessus, la partie élargie en dessous : cette dernière est entraînée en dessous par le poids des parties calcaires situées dans les appendices auriculaires. Lorsque la larve s'avance en faisant des cercles horizontaux, l'extrémité à laquelle appartiennent ces appendices auriculaires n'occupe qu'une position très peu profonde, ou bien l'une des faces de cette extrémité est plus basse, lorsque l'un des appendices auriculaires contient plus de parties calcaires que l'autre.

» A la même époque où l'on observait cette *Auricularia*, il y avait à Nice et dans le golfe de Villefranche des animalcules vermiformes de 3/10es de ligne en longueur dans lesquels je reconnus bientôt de jeunes Holothuries, et une phase particulière de l'*Auricularia* à petites roues calcaires. Ils provenaient, comme les *Auricularia*, de la pleine mer. L'animal ressemblait à un tonneau entouré de cerceaux à des distances régulières et dont la longueur était à la largeur dans le rapport de trois à deux. Les cerceaux sont des bandelettes ou des rubans circulaires faisant une légère saillie et garnis de cils : il y en a cinq. La première est située au bord antérieur de l'outre ou à l'orifice du tonneau ; les autres se suivent à des intervalles réguliers ; la dernière est située avant l'extrémité postérieure, qui est arrondie. Les cils se dirigent obliquement, en dehors et en arrière ; c'est par eux que l'animal se meut en avant, en même temps qu'il tourne autour de son axe. Le corps est complétement transparent ; les franges ciliées présentent des taches de pigment jaune. Quant à l'intérieur, la capacité de la petite tonne est partagé en deux parties, une antérieure plus petite, une postérieure plus grande. La partie antérieure forme le premier tiers de l'animal entier ; elle présente une sorte de vestibule au-devant de la bouche et de la cavité abdominale. Elle est garnie de cinq tentacules coniques longs et épais, qui, rangés circulairement, tantôt sont rétractés dans l'ex-

cavation du petit tonneau sans atteindre l'extrémité de son bord libre, et tantôt s'étendent au loin en dehors de cet orifice, et se meuvent dans tous les sens pour flairer et s'accrocher. Dans ce dernier cas, l'extrémité postérieure arrondie du petit tonneau est retournée sur elle-même. On reconnaît alors que le corps n'est pas complétement cylindrique, mais qu'il est légèrement pentagonal avec des angles arrondis. En cet état on voit encore parfaitement le mouvement des cils sur les cinq organes ciliés ; il rappelle le mouvement rotatoire des organes ciliés des larves d'Annélides.

» Derrière la base des cinq tentacules, entre lesquels on peut voir encore les premières indications de cinq autres tentacules qui alternent avec les premiers, se trouve l'orifice de l'intestin : il est large à son origine, et il se rétrécit à son extrémité ; dans son cours il se replie sur lui-même, et après avoir fait une circonvolution il se dirige de nouveau en arrière, et il vient s'ouvrir près de l'extrémité postérieure ou plutôt dans la dernière frange ciliée, mais il ne s'ouvre point dans le milieu de cette extrémité, qui est occupée par des formations calcaires dont la description nous occupera bientôt. Cette ouverture se trouve-t-elle en arrière de la dernière frange ciliée ou immédiatement en avant? Je n'ai pu le décider d'une manière certaine. Dans le plus grand nombre des cas, il m'a semblé qu'elle était située en avant de cet anneau. Derrière les tentacules, au commencement du canal digestif, on voit dans tous les individus un cercle calcaire formé de dix petites pièces situées à côté les unes des autres : chaque pièce est une bandelette transversale qui se bifurque à ses extrémités ; les branches de la fourche se terminent par une tête à deux branches. En dehors de ce cercle calcaire et autour de lui se trouvent, à des intervalles réguliers, dix vésicules arrondies sur lesquelles on distingue deux membranes. Dans l'intérieur de ces vésicules se meuvent en tournant de quatre à huit noyaux doubles, vraisemblablement par suite d'un mouvement cilié. Ce sont des corpuscules formés de deux noyaux unis l'un avec l'autre. Derrière l'anneau calcaire, l'orifice du canal digestif est entouré par un canal circulaire ; de ce canal partent, à des intervalles régu-

liers, cinq canaux qui se rendent vers les cinq tentacules : sur ce même canal circulaire s'ouvre, dans une direction opposée, un appendice en forme de sac. Dans l'intérieur de la cavité abdominale, on aperçoit encore cinq muscles longitudinaux qui se contractent de temps en temps, et qui sont attachés aux parois du corps, à des intervalles réguliers. Enfin on observe encore dans tous les exemplaires un canal particulier, qui commence en avant dans le voisinage de l'anneau calcaire, et qui, s'attachant à la paroi du corps, peut être suivi jusqu'en arrière ; il est remarquable en ce que sur sa partie antérieure, non loin de l'anneau calcaire, repose une bandelette calcaire en forme d'arc et renflée à son milieu, qui se retrouve dans tous les individus. L'origine de ce canal ne m'est pas parfaitement claire. On pourrait y voir peut-être une dépendance du canal circulaire ; mais dans l'autre espèce de jeune Holothurie que je dois décrire, j'ai pu suivre ce canal au delà et au-dessus du canal circulaire.

»Pour ce qui concerne la structure de la peau, elle consiste en petits noyaux cellulaires : les parois des tentacules paraissent également formés de cellules, et l'on reconnaît dans ces parois des masses ovalaires qui se dirigent perpendiculairement sur la surface du tentacule, et forment la masse entière de sa paroi, mais ne sont pas assez grandes pour que chacune de ces parties traverse toute l'épaisseur de la paroi tentaculaire.... »

Ces animaux présentaient quelquefois à la partie antérieure de leur corps, derrière l'anneau calcaire, des corpuscules contractiles ayant la forme de rosette (1). « Ces organes sont dans un voisinage très rapproché des parois du corps ; ce qui le prouve, c'est non seulement leur examen au foyer du microscope, mais encore ce fait qu'ils changent un peu de position avec le mouvement des muscles des parois du corps ; mais ce mouvement se distingue très manifestement de leur mouvement propre. Ce

(1) M. Müller avait cru d'abord que ces corpuscules, en forme de rosettes, étaient le point de départ de petites roues calcaires analogues à celles qui ont été déjà décrites dans l'*Auricularia*, et qui existent aussi, comme on le verra prochainement, à la région postérieure du corps de cette jeune Holothurie. De nouvelles observations l'ont conduit à une opinion toute différente.

mouvement consiste en ce que ces quatre organes se rétractent de temps en temps avec brusquerie et comme par une pulsation, ce qui les fait paraître de tous côtés plus petits. Ils n'occupent aucune position fixe par rapport aux compartiments des parois du corps, tels qu'ils sont délimités par les réseaux ciliés. Ils sont toujours en arrière de l'anneau calcaire, que cet anneau calcaire soit poussé en avant, ou qu'il soit tiré en arrière, et au-dessous des plaques qui couvrent le corps. Ce fait semblerait indiquer que les rosettes contractiles sont situées dans la peau extérieure. »

M. Müller fait remarquer qu'il y a là tous les caractères d'une Holothurie : l'anneau calcaire avec ses connexions ; les cinq vésicules et les vingt cœcums qui s'y attachent et qui sont en rapport avec le système des vaisseaux aquifères des tentacules ; le canal annulaire, les cinq canaux qui en partent pour se diriger vers les tentacules, et l'ampoule de Poli ; les cinq muscles longitudinaux du corps, et le canal entouré de bandelettes calcaires en forme d'arcs qui doit former le conduit excréteur des organes génitaux (1). Elle n'a d'ailleurs point d'ambulacres, les organes

(1) Il n'y a que les organes en forme de rosettes pulsatiles qui ne se retrouvent point dans les Holothuries. Mais M. Müller fait remarquer que ces organes ont une grande analogie avec de très petites ouvertures décrites par M. de Quatrefages dans la région céphalique de la Synapte de Duvernoy. « J'ai pu retrouver, dit-il, ces ouvertures chez les Synaptes, sur de grandes espèces conservées dans l'esprit-de-vin, et aussi sur la *Synapta digitata* de Trieste, vivante, et j'ai été conduit à expliquer les assertions de Quatrefages sur les évents ciliés qui doivent établir une communication du liquide de la cavité générale avec le milieu extérieur, en ce que Quatrefages étudiait au microscope, sous le compresseur, la tête coupée immédiatement après l'anneau calcaire; ce qui faisait que la section des cinq canaux longitudinaux des parois du corps, et dont l'intérieur est garni de cils vibratiles, pouvait produire une illusion. Il est, du reste, très remarquable, et c'est une confirmation de mes idées, que Quatrefages porte le nombre de ces ouvertures à quatre ou cinq, et que, d'après mes observations, le nombre de ces rosettes est de trois ou quatre, ordinairement quatre.

» Si réellement ces rosettes pulsatiles étaient des ouvertures, les rayons obscurs, partant du milieu plus clair et n'atteignant pas la périphérie, pourraient être considérés comme produits par les rides de l'ouverture.

» Pour démontrer d'ailleurs que mes observations ne sont point en désaccord

locomoteurs consistant seulement dans les tentacules buccaux, et peut-être aussi dans les bandelettes ciliées.

» Cet animal est, au premier abord, très distinct des *Auricularia;* il leur ressemble cependant par les formations calcaires microscopiques que l'on observe à l'extrémité postérieure arrondie de son corps : ces formations sont évidemment les petites roues calcaires des *Auricularia* ayant de douze à seize rais, et aussi les glandes calcaires arrondies qui existent sur l'un des appendices auriculaires dans le voisinage des petites roues calcaires. Les petites roues calcaires des jeunes Holothuries et celles des *Auricularia* ont également la même forme et la même grandeur, et ne peuvent, en aucune façon, être distinguées les unes des autres, ainsi que les glandes calcaires. Ces formations ne peuvent se distinguer que par leur position. Dans les *Auricularia*, elles sont situées dans la partie postérieure du corps qui contient l'anus, mais tout à fait de côté, évidemment dans les appendices auriculaires. Dans la jeune Holothurie, qui ne montre plus rien de ces appendices, elles sont placées dans la partie postérieure du corps qui contient l'anus, dans une position médiane au-dessus de cet orifice. La glande calcaire est située au milieu ; les petites roues calcaires sont groupées tout autour et en nombre variable. Pour ce qui concerne le nombre de ces petites roues, les jeunes Holothuries présentent les mêmes variations que les *Auricularia;* j'ai vu de jeunes Holothuries ayant de une à six petites roues calcaires, et il arrive même, quoique très rarement, que la glande calcaire existe déjà quand les petites roues calcaires n'existent pas encore, cas

avec celles de Quatrefages, il est nécessaire de faire remarquer que, tandis que la Synapte de Duvernoy et le *Synapta digitata* portaient douze pièces calcaires à l'anneau buccal, notre jeune Holothurie ne possède que dix pièces, dont deux plus grandes.

» D'ailleurs le *Synapta digitata* est peut-être peu propre à rappeler les observations de Quatrefages sur ces ouvertures, puisque cet animal n'est point aussi transparent que la Synapte de Duvernoy. »

Ces organes, sur la nature desquels M. Müller hésite à se prononcer, semblent, d'après sa description si peu complète, analogues aux vésicules pulsatiles que l'on a décrites dans un grand nombre d'animaux inférieurs.

qui s'est déjà présenté dans les *Auricularia*. La glande calcaire est le plus ordinairement simple, mais quelquefois on en voit plusieurs; par exemple, on peut trouver trois glandes calcaires arrondies à côté d'une roue calcaire unique. Il est rare qu'elle manque complétement; j'ai vu un cas où le milieu de l'extrémité postérieure ne présentait qu'une seule roue, sans glande calcaire, ce qui est en rapport avec le fait si rare chez les *Auricularia*, où l'un des appendices auriculaires contient une ou plusieurs petites roues; tandis que dans aucun des appendices auriculaires il n'existe de glande calcaire. »

Ces considérations paraissent établir que l'*Auricularia* et la jeune Holothurie, bien que très différentes l'une de l'autre, seraient cependant deux états embryonnaires d'une seule et même espèce. Cela a d'ailleurs été confirmé par des observations directes.

» On a trouvé de jeunes Holothuries, ayant la forme de tonneau et les franges ciliées, dans cette période de leur développement où les tentacules n'étaient pas encore libres, et où le vestibule destiné à les contenir était encore fermé comme une coupole, ou se terminait par une extrémité arrondie, montrant dans son milieu une petite ouverture entourée par la première bandelette ciliée. Ces formes, semblables à des larves d'Œstres, arrondies aux deux extrémités, longues de 8/10es de ligne, et dont la longueur était à la largeur dans le rapport de 7 à 4, étaient comparables à des Chrysalides. Quelquefois ces formes étaient un peu courbées, mais toujours légèrement. Ces Animalcules se mouvaient avec vivacité, mais seulement à l'aide du mouvement vibratile de leurs bandelettes; ils nagent rapidement par un mouvement de rotation autour de leur axe. Les tentacules forment actuellement une étoile de petits cœcums, situés en dedans de la cavité et en avant de l'anneau calcaire. A l'extrémité voûtée où se forme l'ouverture, on reconnaît encore à droite et à gauche les replis d'une sorte de bandelette, qui rappelle les replis de la bandelette ciliée primitive de l'*Auricularia* bilatérale. Lorsque ces larves sont couvertes d'une petite plaque de verre, leur forme change, et elle rappelle en quelque façon la forme générale des *Auricularia*. L'extrémité

supérieure arrondie en avant paraît alors ressembler plus ou moins à l'extrémité de la pyramide primitive. Ce changement de forme, par l'effet de la compression, paraît tenir à ce que la frange ciliée bilatérale et la disposition primitive du corps existent encore d'une manière latente. En écrasant l'animal avec les petites lames de verre, la frange ciliée bilatérale primitive se voit encore sur les bords latéraux ; ses circonvolutions sont tournées en dedans, et leur contour est seulement ondulé. On voit maintenant d'une manière évidente la terminaison des circonvolutions, à droite et à gauche, sur l'extrémité antérieure. Dans le voisinage de l'extrémité postérieure du corps se trouvent les petites roues calcaires, et près du milieu la glande calcaire; mais elle est encore parfois de côté. Voici comment on doit se représenter le cours de la frange ciliée bilatérale primitive, sur la Chrysalide garnie de cinq cercles ciliés : les replis de la frange bilatérale, qui primitivement s'éloignaient du corps, ne forment plus que des ondulations à sa surface ; les nouvelles bandelettes ciliées courent seulement sur le sommet ondulé. Dans une de ces larves, qui, bien que déjà garnie des cinq cercles ciliés, était encore moins éloignée de son état d'*Auricularia* que les autres individus, le vestibule dans lequel sont les tentacules, se montrait comme un espace vésiculaire fermé, dans lequel était située l'Étoile formée par les tentacules. Ces espaces n'atteignent pas le sommet de la pyramide de l'*Auricularia* primitive. Sur la base de l'origine des tentacules, on voyait les premières indications de l'anneau calcaire. On ne voyait plus rien de la bouche et de l'œsophage de la larve bilatérale; au contraire, l'extrémité de l'estomac, dans lequel l'œsophage pénétrait précédemment, était maintenant couronné par l'origine des tentacules.

» D'un autre côté, j'ai observé des *Auricularia*, dans lesquelles l'Étoile des petits cœcums, aux dépens desquels les tentacules se produisent, s'est considérablement accrue, et a pris une grande ressemblance avec l'état primitif des tentacules dans les chrysalides d'Holothuries, tandis que le reste de la forme de la larve présente tous les caractères des *Auricularia*, leurs franges ciliées, et ne possède encore rien des cercles ciliés des chrysa-

lides d'Holothuries. Dans ce cas, on voyait déjà quelques traces des dépôts calcaires sur la couronne des petits cœcums.

» S'il est maintenant permis de combler la lacune qui existe entre ces deux observations, il me semble que les *Auricularia*, à l'époque de leur métamorphose, développent, aux dépens de la partie moyenne de leur corps, la forme cylindrique des chrysalides d'Holothuries; tandis que les appendices latéraux de la frange ciliée bilatérale se raccourcissent et se rétractent, et finissent enfin par disparaître en laissant la place aux nouvelles bandelettes ciliées. On ne trouve, dans les chrysalides d'Holothuries, plus rien du sillon transverse primitif des *Auricularia*, dans lequel était la bouche. La bouche et l'œsophage de l'*Auricularia* semblent entièrement disparaître, comme dans les larves des autres Échinodermes; mais il se forme à leur place une nouvelle bouche, en rapport avec l'Étoile des tentacules; et le vestibule, encore fermé, qui précède la bouche, paraît s'ouvrir à l'aide des tentacules, c'est-à-dire par la rupture des parois du corps.

» La région de l'*Auricularia* où se fait la rupture du vestibule ne m'est pas encore bien connue. Est-elle en rapport avec le filament canaliculé, qui, dans l'*Auricularia*, attache l'origine étoilée des tentacules sur le côté de la partie moyenne de la région dorsale? ou bien le vestibule pour les tentacules est-il formé par ce filament? Il résulte de l'observation directe que le parcours du vestibule tentaculaire se produit à travers les parois du corps, dans le voisinage des circonvolutions de la frange ciliée bilatérale primitive, c'est-à-dire dans le voisinage de la pointe de la pyramide. On peut alors reconnaître, à l'endroit de la rupture, les restes des replis de la frange ciliée bilatérale. Je considère comme une chose certaine que cette rupture ne se produit point au sommet même de la pyramide : car l'ouverture du vestibule, dans la chrysalide d'Holothurie, ne se trouve pas entre les circonvolutions; mais elle est située de telle sorte que les débris des circonvolutions, voisins l'un de l'autre, restent dans les parois du corps elles-mêmes.

» Si l'on réfléchit que l'origine étoilée des tentacules est située,

chez l'*Auricularia*, sur la face dorsale, plus particulièrement sur la face dorsale du commencement de l'estomac et de l'œsophage de la larve, il est déjà vraisemblable que le nouvel Échinoderme vient saillir sur la face dorsale de la partie pyramidale de la larve, qui pendant ce temps s'arrondit et se voûte. Cela résulte encore de l'observation directe d'une chrysalide d'Holothurie, sur laquelle on pouvait reconnaître de quelle façon la totalité de la face ventrale de la pyramide primitive de l'*Auricularia* s'unit au reste du bourrelet cilié primitif, et au reste des circonvolutions de la frange ciliée du corps de cette chrysalide d'Holothurie; comme, au contraire, l'ouverture sur la paroi de la chrysalide d'Holothurie s'est formée sur la paroi dorsale, immédiatement en avant de ces circonvolutions. »

M. Müller a cherché à déterminer le genre et l'espèce d'Holothurie, à laquelle appartiennent ces deux formes d'embryon et de larve, en prenant pour point de départ la forme des petites roues calcaires, et en supposant que ces organes, qui se produisent d'abord sur la partie postérieure du corps, s'étendent successivement sur toute sa partie antérieure.

En étudiant au microscope les organes calcaires de la peau des Holothuries, et en examinant les figures que divers naturalistes ont données de ces organes, M. Müller n'a rien trouvé dans les Holothuries des mers du nord de l'Europe et dans celles de la Méditerranée qui ressemblât aux petites roues calcaires de ces larves. Elles existent au contraire dans une Holothurie de la côte de Mozambique, à douze tentacules en forme de plumes, et que M. Peters a décrite sous le nom de *Chirodota violacea*.

Dans la *Chirodota*, ces petites roues calcaires sont accumulées sur des petites papilles de la peau, et le reste de la peau contient un nombre considérable de spicules calcaires, courbés en demi-lune et ayant la forme d'ancres, tels que ceux que Valentin a trouvés dans le conduit buccal de l'*Echinus lividus* (*Anat. du genre Echinus*, fig. 65), et ceux qu'Ehrenberg a rencontrés dans le sable marin de la Véra-Cruz, et qu'il a décrits sous la dénomination de *Spongolithis uncinata* (*Abh. der Akad.*, etc., 1841, taf. III, fig. 37).

Les petites roues de la *Chirodota* sont formées exactement sur le même type que celles de la larve d'Holothurie qui fait le sujet de ces recherches, et ne présentent que des différences spécifiques. Le centre est relativement plus petit; les rais ne sont qu'au nombre de six, et la bande est dentelée sur son bord intérieur comme une scie. D'ailleurs elles correspondent de tout point avec les corps qu'Ehrenberg a trouvés également dans le sable de la Véra-Cruz, et qu'il a figurés sous le nom d'*Actinoptychus hexapterus* (*loc. cit.*, fig. 2) (1).

Comme le genre *Chirodota* est le seul qui présente les petites roues calcaires, M. Müller pense que les larves qu'il a observées appartiennent à ce genre et à une espèce encore inconnue qui habiterait la Méditerranée; car, jusqu'à présent, on ne connaît aucune espèce de *Chirodota* qui appartienne à la Méditerranée. Le genre *Chirodota* appartient à la section des Holothuries sans ambulacres (section constituée par les genres *Synapta* d'Eschchricht, *Leiosoma* de Brandt, *Molpadia* de Cuvier et *Haplodactyla* de Grübe); il ressemble au genre Synapte par l'absence des organes respirateurs, mais il s'en distingue par l'existence des petites roues calcaires. Les pièces calcaires des Synaptes ont une forme très différente.

(1) « Dans la *Chirodota* de Mozambique, les petites papilles sont situées pêle-mêle entre les cinq bandelettes longitudinales du corps qui correspondent aux places où sont intérieurement les muscles longitudinaux. Lorsque les papilles sont disséquées à la loupe, leur intérieur paraît creux et rempli d'un cordon replié sur lui-même, qui, par son déplacement, a une longueur de 2 à 3 lignes. Les petites roues s'attachent sur ce cordon, comme les fleurs sur une guirlande. L'axe du cordon forme une traînée de matière animale qui envoie au milieu de chaque petite roue un prolongement comparable à un rameau. Plusieurs centaines de petites roues s'attachent à des rameaux de 2 à 3 lignes de longueur. Parfois le rameau se partage entre les roues en forme d'*y*. J'ai eu d'abord la pensée que ce sont des organes urticans, et j'ai cru que le fil pouvait être projeté hors du petit sac ou de la papille creuse. Mais je n'ai pu me convaincre de l'existence d'une ouverture sur le petit sac; cette ouverture paraît également manquer sur les petites roues, qui devraient pourtant la posséder, si elles agissaient comme des valvules. Quoique ces rayons soient un peu courbés et qu'ils forment ainsi une voûte, les espaces vides qui séparent les rais ne sont pas encore comblés. »

M. Müller fait d'ailleurs remarquer que cette détermination repose uniquement sur la supposition que les petites roues calcaires de ses larves ne seraient pas des organes transitoires destinés à disparaître par l'effet même du développement.

Krohn a retrouvé cette espèce à Naples pendant l'état d'*Auricularia ;* il y a également trouvé d'autres *Auricularia* sans roues calcaires, mais plus grandes que les *Auricularia* qui n'ont pas encore de petites roues calcaires (elles ont alors 3/5es de millimètre). Ces dernières *Auricularia* appartiennent probablement à une espèce différente.

DEUXIÈME ESPÈCE.

Auricularia à petites sphères.

Cette espèce ne possède point les petites roues calcaires de la précédente ; mais elle présente des caractères aussi constants, dans l'existence, à l'extrémité postérieure, d'un nodule calcaire muni de pointes et dans celle de petites sphères disséminées sur le corps. Ces petites sphères sont au nombre de onze : dix d'entre elles appartiennent au rebord cutané dorsal, cinq de chaque côté ; la onzième occupe le milieu de l'extrémité postérieure, immédiatement en avant du nodule calcaire. Les cinq sphères latérales sont réparties sur les côtés ainsi qu'il suit : la première est située dans les replis supérieurs de la frange ciliée, et les dernières se trouvent dans le repli inférieur (1). Ces sphères ne sont point creuses ; elles sont formées par une masse de matière visqueuse, élastique et sans structure ; elles se laissent difficilement écraser, et elles sont cause que ces animaux, malgré leur mollesse, peuvent résister à une forte compression régulièrement conduite. Ces sphères sont jaunes ou incolores ; pendant l'hiver, elles sont colorées en rouge.

Ces sphères n'existent point dans les très jeunes larves de 1/14 de ligne, tandis que le nodule calcaire se voit déjà sur les

(1) M. Müller, après avoir considéré ces organes comme des sphères pleines, avait pensé, à une certaine époque, que ce sont des vésicules ; il a reconnu plus tard l'exactitude de sa première détermination.

larves les plus petites ; mais elles se retrouvent dans toutes les autres périodes de la vie de ces animaux, et permettent ainsi de reconnaître leur identité à travers toutes les métamorphoses qu'ils traversent.

« Cette *Auricularia* a de 3/10es à 4/10es de ligne en longueur. C'est un magnifique animal, en général transparent comme du verre, mais coloré en quelques endroits, taché de jaune et de rouge sur les franges ciliées, et présentant aussi sur le reste du corps des taches rondes séparées les unes des autres, et d'un jaune clair.

» En cet état, elle se distingue encore de l'*Auricularia* de la petite espèce, en ce qu'il n'y a point de sillon en demi-lune, entre les appendices supérieurs ou auriculaires. En cet endroit, on observe plutôt une sorte de proéminence. Dans le milieu de cette éminence se trouve une sphère rouge. Elle est couronnée par une Étoile calcaire à six bras sur laquelle se trouve encore une masse granuleuse trouble.

» L'extrémité postérieure, qui, dans les petites *Auricularia*, se termine par une pointe mousse, et présente seulement à sa pointe une trace de rainure, présente ici, entre les replis dorso-ventaux de la frange ciliée, un sillon profond.

» Les appendices dorsaux sont au nombre de deux à trois. Il faut y ajouter les premiers appendices auriculaires supérieurs. Sur le bord ventral les appendices sont plus faiblement développés ; on voit cependant l'origine d'un appendice supérieur et d'un appendice inférieur de chaque côté. La partie pyramidale est tronquée à l'extrémité, ce qui fait que les circonvolutions terminales de la frange ciliée ne se réunissent pas l'une à l'autre, mais qu'elles sont séparées l'une de l'autre par un petit espace semblable à une selle. L'extrémité opposée et élargie du corps fait une saillie dans son milieu ; dans cette saillie se trouve une glande calcaire arrondie, qui présente dans son intérieur plusieurs dentelures plus ou moins ramifiées. Au-dessus de cette glande, immédiatement au-dessous de la peau, se trouve une place grise granulée. On y trouve rarement deux ou un plus grand nombre de bourgeons calcaires au lieu d'un seul, situés

dans la partie moyenne et rapprochés l'un de l'autre. Cette extrémité paraît être la plus pesante, et elle se tient, lorsque la larve se meut dans l'eau, plus ou moins profondément. Les appendices auriculaires ne contiennent aucune partie calcaire.

» La bouche, l'œsophage, l'intestin, sont comme chez les autres *Auricularia*, et présentent le mouvement vibratile dans leur intérieur. L'anus se trouve sur la face ventrale de la partie postérieure élargie de la larve ; les corps en forme de boudin se trouvent encore aux côtés de l'estomac.

» Nos figures montrent encore, de chaque côté, des lignes longitudinales s'étendant depuis les appendices auriculaires jusqu'à l'extrémité opposée, ainsi que des lignes transverses qui sortent de renflements nodulaires des lignes longitudinales, et se dirigent vers l'estomac et la bouche. Il y a encore, latéralement, un rameau qui se dirige dans l'un des appendices... L'étude d'un grand nombre d'individus m'a convaincu que ces lignes sont constantes, et qu'elles ne sont point des filets nerveux (1). Les lignes longitudinales indiquent les limites de la région moyenne du corps ; les lignes transverses indiquent les limites extérieures du sillon transverse qui est encore couvert par les franges cutanées qui l'accompagnent, et est plus grand qu'il ne paraît être par suite de l'éloignement de la frange cutanée et de ses franges ciliées. Au point de jonction des sillons longitudinaux latéraux avec le sillon transverse, le sillon transverse se limite par une bandelette longitudinale, qui fait penser que la ligne longitudinale se prolonge ici sans interruption. »

Dans le cours de leurs métamorphoses, ces *Auricularia* ont présenté les phases suivantes : « Il y avait à Nice de jeunes Holothuries de la forme et de la taille (3/10es de ligne) des Holothuries de l'espèce précédente, garnies de cinq bandelettes ciliées, en offrant à leur extrémité postérieure, au lieu de petites roues calcaires, un bourgeon calcaire arrondi qui présentait en avant plusieurs dentelures plus ou moins ramifiées. Qnelquefois, entre ce bourgeon calcaire et la peau du milieu de l'extrémité posté-

(1) M. Müller avait cru d'abord y voir des filets nerveux comparables à ceux qui ont été décrits dans les larves d'Ophiures.

rieure, on pouvait encore reconnaître un amas de granulations grises comme chez les *Auricularia*. Bien que ces jeunes Holothuries eussent une forme arrondie, elles laissaient encore, dans tous les cas, apercevoir des traces de leur forme bilatérale par deux séries de sphères transparentes, qui occupaient, d'avant en arrière, les faces opposées du corps, de telle sorte qu'il y avait cinq sphères de chaque côté ; une onzième sphère se trouvait dans le milieu de l'extrémité postérieure immédiatement en avant de la glande calcaire, et elle était également couronnée par les ramifications de cette glande. En cet état, les tentacules pouvaient se mouvoir librement, ou bien l'extrémité antérieure du corps était encore fermée. Cette espèce avait encore pour caractère que sa peau était fortement mouchetée d'un pigment jaune n'appartenant pas exclusivement au cercle cilié, et que les dix petites pièces calcaires de la base de la couronne de tentacules, bien qu'ayant la même forme que dans l'Holothurie à roues calcaires, sont encore beaucoup plus fines. Au contraire, il se développe bientôt dans la peau de la jeune Holothurie un grand nombre de figures calcaires en forme de croix, et de petites croix avec des branches bifurquées.

» Les tentacules sont au nombre de cinq : dans leurs intervalles, on observe les origines rudimentaires de cinq autres tentacules qui alternent avec les premiers. Le vestibule du corps qui leur est destiné occupe le premier tiers de la cavité du corps, également comme chez la jeune Holothurie de la première espèce. Cela rappelle les Holothuries *pentactæ*, chez lesquelles le vestibule tentaculaire est très grand, et l'anneau buccal peut être profondément rétracté. L'extrémité des tentacules est arrondie et en forme de bourgeon ; elle n'est point conique, comme dans l'espèce précédente : le bourgeon présente d'ailleurs un pigment jaune. Le système des vaisseaux aquifères, particulièrement le canal circulaire qui entoure l'œsophage, les cinq canaux qui en partent pour se rendre aux tentacules, les ampoules de Poli, les vésicules rondes attachées à l'anneau calcaire, et garnies de doubles noyaux, l'intestin, toutes ces parties se comportent entièrement comme dans l'espèce précédente.

» Au contraire, un caractère particulier de cette espèce consiste dans la disposition du canal qui paraît être l'appareil de la génération ; ce canal, dans la place où, sur la première espèce, il est entouré par une bandelette calcaire demi-circulaire, est revêtu d'un chapiteau ou d'une couronne de bandelettes calcaires irrégulièrement courbées et ramifiées.... »

Cet organe rappelle l'organe décrit chez les Holothuries adultes, qui ressemble à un sac dont les parois seraient soutenues par des tiges calcaires, sac qui, d'après Tiedemann, est en rapport avec les organes génitaux excréteurs, et, d'après Krohn (*Froriep's Notizen*, 1841, p. 52), s'ouvre dans le canal annulaire, et est l'analogue du canal pierreux des Astéries. Les observations de M. Müller sur cet organe chez les Holothuries adultes l'ont conduit à admettre comme démontré que le canal dont il s'agit est effectivement l'analogue du canal pierreux des Astéries, et que le sac calcaire dont la surface est percée de trous est l'analogue de la plaque madréporique ; que le canal pierreux de l'Holothurie s'ouvre à l'aide des pores du sac calcaire, et qu'il est en communication avec l'eau salée qui remplit la cavité générale, de la même manière que le canal pierreux des Oursins et des Astéries s'ouvre à travers les pores de la plaque madréporique, et est en communication directe avec l'eau de mer ambiante. De nombreuses observations sur cette jeune Holothurie ont conduit M. Müller à reconnaître que la couronne calcaire est effectivement le point de départ du sac calcaire. Je cite textuellement le récit de ses observations sur ce sujet.

« La couronne calcaire est formée ou commence à se former lorsque l'*Auricularia* possède encore sa première forme de larve bilatérale, et qu'elle n'a pas encore sa forme cylindrique définitive et les organes ciliés circulaires ; elle commence à se montrer lorsque l'*Auricularia* possède les onze corps sphériques qui la caractérisent, et que le conduit attaché à l'ombilic du dos se termine encore en une vésicule unique, et avant que la couronne des petits cœcums ou l'étoile de tentacules se soient formés sur cette vésicule.

» Le conduit qui part du dos de la larve se dirige perpendicu-

lairement vers l'intérieur du corps ; il semble se prolonger dans les parois de la vésicule, sur laquelle on observe des parois épaisses qui se laissent facilement reconnaître dans les doubles contours de la vésicule. La vésicule est allongée, et forme avec le conduit un angle droit, de telle sorte qu'on y peut distinguer une partie antérieure et une partie postérieure. La couronne calcaire apparaît d'abord comme une couronne de tiges calcaires ramifiées, comme une véritable couronne d'épines qui entoure librement le canal, dans une situation presque moyenne, entre son extrémité extérieure et son extrémité intérieure. Dans cette couronne se trouvent quelques petites cellules sans noyaux, semblables à celles que l'on observe dans les très jeunes larves d'Oursins, aux places où se forme la sécrétion calcaire. Cela explique comment la plaque madréporique des Holothuries ou leur sac calcaire ne se développent point sur le squelette, comme chez les Astéries et les Oursins. La communication de l'organe analogue à la plaque madréporique avec le périsome ou la paroi du corps consiste seulement, chez les larves d'Holothuries, en un canal membraneux persistant, qui même se détruira ultérieurement, de telle sorte que le sac calcaire est librement attaché à la cavité ventrale.

» Chez les *Auricularia* observées pendant le passage à la forme cylindrique, mais qui ne possèdent pas encore les organes ciliés circulaires, ce rapport est encore bien plus facile à reconnaître. L'œsophage de la larve n'est déjà plus visible. Par contre, on voit déjà sur l'extrémité antérieure de l'estomac un canal circulaire duquel partent dix petits cœcums allongés, et un autre plus considérable, la vésicule de Poli. Dans ce même canal circulaire s'ouvre un canal, qui est entouré par la couronne calcaire, et qui se prolonge encore en un petit rameau qui se prolonge jusqu'au milieu de la longueur de l'animal, où il se termine brusquement. La couronne calcaire est le sac calcaire provisoire : la partie intérieure du canal qui s'ouvre dans le canal annulaire est le canal définitif du sac calcaire de l'Holothurie adulte ; la partie extérieure du canal de l'autre côté de la couronne est le reste du conduit, qui s'at tachait à la région dorsale de l'*Auricularia* sur

la place en forme d'ombilic, que l'on ne peut plus apercevoir actuellement.

» J'ai déjà considéré le canal, revêtu par la couronne calcaire, comme le conduit excréteur des organes génitaux, dans le voisinage immédiat duquel se trouve le sac calcaire de l'Holothurie adulte. J'avais cru reconnaître dans mes premières observations que le canal de la couronne calcaire était en rapport avec le canal annulaire des tentacules; mais je ne puis méconnaître que j'ai vu une fois ce canal s'écarter du canal annulaire à une petite distance au-dessus de lui. Mais si l'on pense que, sur l'animal comprimé, on ne l'a vu clairement que sur une moitié de l'anneau, il se pourrait que l'union se fît sur l'autre moitié qui était comprimée en avant. On ne devrait donc pas en conclure que le conduit génital n'existerait pas encore à cette époque, celle où les jeunes Holothuries sont déjà pourvues de cercles ciliés. D'ailleurs, comme les deux canaux dans les Holothuries adultes sont situés très près l'un de l'autre, il se pourrait que, bien que les deux canaux existassent, il fût difficile de les distinguer. Quant au canal du sac calcaire, on sait seulement, d'après la larve qui vient d'être décrite, qu'il existe déjà et qu'il est en rapport avec le canal annulaire, à une époque où les autres canaux, comme les canaux longitudinaux du système des vaisseaux aquifères, n'ont pas encore atteint les parois du corps, et où le conduit génital n'est pas encore formé. Quelque temps après, lorsque dans les jeunes Holothuries garnies de franges ciliées les canaux longitudinaux existent dans les parois du corps, l'un des canaux, s'il est recouvert par le canal de la couronne calcaire, peut se confondre pour l'œil avec le canal de la couronne calcaire.

» Les dix petits cœcums partant du canal annulaire avaient, dans les larves déjà décrites, la même longueur et la même largeur. Plus tard, on ne voit plus que cinq des petits cœcums sur la première indication des tentacules; les cinq autres vraisemblablement sont en rapport avec la première apparition des cinq canaux longitudinaux des parois du corps. La multiplication des tentacules paraît d'abord se produire de bonne heure; mais

maintenant les cinq petits cœcums sont également grands, de telle sorte que la moitié d'entre eux pourraient être en rapport avec les tentacules qui se développeront plus tard.

» Dans une jeune Holothurie pourvue de franges ciliées et de tentacules sortis au dehors, le canal de la couronne calcaire était encore disposé comme dans l'*Auricularia* déjà décrite : il s'ouvrait manifestement dans le canal annulaire, et derrière la couronne calcaire le canal se prolongeait encore jusque vers le milieu de la longueur de l'animal où il cessait brusquement. Les canaux longitudinaux existaient déjà, et pouvaient être reconnus, au moins partiellement. Il n'existait encore que cinq tentacules, qui tantôt sortaient pour flairer, et tantôt se rétractaient.

» Nous n'avons point d'observations sur la métamorphose ultérieure de l'extrémité du canal de la couronne calcaire. Ou le prolongement cutané, canaliculé, est résorbé ; ou bien la couronne calcaire se prolonge entièrement au-dessus de lui, et il en résulte qu'il se métamorphose en prenant la forme du sac calcaire définitif allongé, forme qu'il présente dans les genres *Holothuria*, *Sporadipus*, *Bohadschia*, etc.

» Les tiges calcaires, courbes et ramifiées, de la couronne calcaire des larves et des jeunes Holothuries, répondent très exactement quant à leur position et leur forme aux filaments calcaires qui existent dans le sac calcaire des Holothuries adultes. Les observations sur les pores de ce sac ont été répétées et confirmées sur des Holothuries fraîches. Les pores sont de petits canaux cutanés de 1/60e de ligne en diamètre, qui, de la peau externe jusqu'à la peau interne, partent à travers les mailles des filaments calcaires, et commencent extérieurement par un anneau cilié. On peut, sous le microscope, apercevoir ces petits conduits sur les pièces coupées du sac calcaire. Des particules nageant dans l'eau s'approchaient brusquement de ces pores, et en étaient continuellement écartés.

» Dans les cas où, exceptionnellement, il existe plusieurs sacs calcaires, comme les *Holothuria tubulosa*, *Synapta Beselii*, *Synapta serpentina*, ces sacs calcaires peuvent se présenter ultérieurement comme des prolongements du canal primitif, comme

dans la *Synapta Beselii*, où les plaques madréporiques reçoivent les extrémités des rameaux d'un canal unique, ou comme des prolongements du canal annulaire lui-même où un grand nombre de plaques madréporiques sont attachées sur le canal annulaire....

» A cette époque, il n'y a encore aucun indice d'ambulacres, mais on aperçoit cinq cordons qui descendent longitudinalement sur les parois du corps, et qui font penser soit aux canaux longitudinaux du système des vaisseaux aquifères, soit aux muscles. La coloration toujours plus forte de la peau, et l'épaisseur plus marquée que présentent les parois en rapport avec la cavité du corps, font qu'il devient difficile de pénétrer plus profondément dans l'organisation intérieure. L'épaisseur de la paroi du corps atteint maintenant près de la moitié du diamètre transverse de la cavité ventrale. Sur des individus plus âgés qui possèdent encore les cinq bandelettes ciliées, mais qui rampent sur le fond du verre avec leurs tentacules buccaux, le corps étant vertical, on peut facilement se convaincre que les onze sphères sont situées dans l'épaisseur même de la paroi. Ces sphères n'éprouvent d'ailleurs aucun changement en dehors de leur accroissement; je ne les ai jamais revues d'un rouge pâle comme celles de l'automne précédent : elles sont incolores ou d'un jaune transparent. Lorsque l'animal est comprimé sous une lame de verre, ou lorsqu'il repose sur le verre sans aucune compression, ces sphères occupent toujours les deux côtés du corps. Il y a ainsi déjà une face dorsale et une face ventrale, un côté gauche et un côté droit distincts comme chez les Holothuries adultes : il n'y manque que les ambulacres dont on ne peut encore apercevoir aucun indice, et qui vraisemblablement commencent à se développer lorsque les organes locomoteurs de la larve vermiforme, les couronnes ciliées, disparaissent. Le plus ordinairement, je n'ai rien vu qui appartînt à un poumon ramifié ; je n'ai vu qu'une seule fois quelque chose que l'on aurait pu caractériser ainsi, mais trop peu distinctement pour que j'aie pu le dessiner.

» J'ai fait un grand nombre d'observations et de dessins sur la métamorphose de l'*Auricularia* pourvue de sphères, en Holothu-

rie également pourvue de sphères ; elles ne laissent aucun doute sur cette métamorphose, et il ne leur manque que peu de chose pour former un tout complet.

» On peut appeler état de chrysalide l'état où l'animal, ayant la forme d'un cylindre, et entièrement semblable à une larve d'Œstre, est pourvu de cinq couronnes ciliées circulaires, a perdu les cils de la frange ciliée bilatérale, et a son extrémité antérieure terminée par une voûte arrondie et fermée ; en effet, cette chrysalide ressemble entièrement à celle de l'autre espèce, à l'exception toutefois des caractères spécifiques que forment les onze sphères, la glande calcaire dentelée, et la couronne calcaire du canal. On ne peut plus apercevoir aucune trace de la frange ciliée bilatérale sur les côtés du corps dans les exemplaires qui sont recouverts d'une lame de verre ; on voit sur le bord latéral un bourrelet qui descend d'une manière ondulée et présentant encore les taches de pigment obscur de la frange ciliée bilatérale primitive, en se croisant avec les bandelettes ciliées circulaires que l'on observe dans le degré de développement correspondant. En cet état, on reconnaît encore la terminaison des circonvolutions du bourrelet cilié bilatéral primitif, à l'extrémité antérieure arrondie, immédiatement au-dessus de la bandelette ciliée circulaire antérieure ; et lorsque l'on observe les larves tournant librement autour de leur axe, et que l'on choisit le moment où leur extrémité antérieure est dirigée en haut, on voit la terminaison des circonvolutions, ou le premier cercle cilié également à l'extrémité supérieure arrondie et encore fermée, et dans l'intérieur l'étoile des cinq tentacules en forme de cœcums. Chez d'autres chrysalides, l'extrémité arrondie s'est déjà ouverte dans le milieu de la première bandelette ciliée, les tentacules commencent à se mouvoir ; puis cette ouverture devient de plus en plus large, et avec elle s'élargit également la première bandelette ciliée. Des cinq sphères qui existent de chaque côté, la première est toujours sur le bord de l'ouverture antérieure, ou lorsque celle-ci n'est pas encore ouverte, immédiatement à côté de la première bandelette ciliée. »

A diverses reprises, M. Müller a essayé des expériences de

fécondation artificielle sur l'*Holothuria tubulosa* pour faire une contre-épreuve intéressante des observations précédentes; mais ses tentatives n'ont point réussi. Le mélange du sperme et des œufs eut seulement pour résultat de ramollir et de gonfler l'enveloppe de l'œuf, dans la substance duquel pénétraient les zoospermes; mais il n'y eut de changement ni dans le vitellus, ni dans la vésicule germinative.

Ces observations ont porté sur presque tous les types de la classe des Échinodermes.

Il resterait ici à faire connaître le développement des Siponcles. Mais, comme le fait remarquer M. Müller, ces animaux doivent être séparés de la classe des Échinodermes, dont ils s'éloignent par l'absence de particules calcaires dans les téguments et dans l'intestin ; par suite, leur développement doit se faire d'après un type tout différent.

Voici d'ailleurs la seule observation que nous possédions sur le développement de ces animaux; nous la devons toujours à M. Müller :

« J'ai observé une seule fois à Helgoland un animal que je considère comme un jeune Siponcle. Ce Ver, demi-transparent, dépourvu de soies et armé de tentacules, ne pouvait être rattaché qu'aux Siponcles, auxquels sa forme extérieure le rendait exactement comparable. Un vaisseau longitudinal, charriant un sang rouge avec des corpuscules ronds, se ramifiait dans les tentacules buccaux, dans lesquels les vaisseaux formaient des circonvolutions. »

Observations sur les œufs des Échinodermes.

« Les œufs de la plupart des Échinodermes (Holothuries, Oursins, Astéries) se distinguent par une enveloppe extérieure très épaisse, formée par une couche épaisse d'une substance transparente, et que Derbès a déjà distinguée de la membrane vitelline. Cette couche manque dans les comatules; elle existe, à l'époque de la fécondation, sur l'œuf qui sort du corps, et l'on peut la considérer comme formée par la persistance de la capsule de l'œuf. Chez diverses Holothuries, comme le *Pentacta doliolum*, l'*Holoturia tubulosa*, et dans une espèce trouvée à Trieste, très

voisine de l'*Holothuria fusus*, et appartenant au genre *Thyone* (Derbès et Krohn) ou *Anaporus* (Troschel), non encore observé dans la Méditerranée et la mer Adriatique, on observe des noyaux de cette masse hyaline séparés les uns des autres; et la couche hyaline présente en profil des stries rayonnées, qui doivent provenir de prismes perpendiculaires sur la surface de l'œuf, comme la couche à facettes de l'œuf du *Sipunculus nudus* et du *Phascolosoma granulatum*, d'après Krohn. Leur épaisseur est très différente sur les divers œufs d'une seule et même espèce; sur les œufs mûrs des Astéries, on voit toujours en plusieurs points de la surface des traces de détritus. L'œuf ovarien des Holothuries, qui approchent de l'époque de la reproduction, présente une structure toute particulière; en effet, sur une place que l'on peut voir de profil en faisant tourner l'œuf sur lui-même, on trouve un canal pénétrant perpendiculairement dans la substance hyaline. Dans le *Pentacta doliolum*, les œufs sont considérablement aplatis; aussi longtemps que les œufs sont couchés sur l'une de leurs larges faces, on ne voit rien de ce canal, qui apparaît seulement lorsque l'œuf, par sa position, montre le profil de ces faces plates; il se trouve constamment dans tous les œufs sur l'une des faces plates. Le canal est plus large à son extrémité interne, et il se rétrécit constamment vers la surface de l'œuf. Dans le *Pentacta doliolum*, l'enveloppe hyaline de l'œuf atteint, pour une longueur d'œuf de 2/10es de ligne (au printemps), environ 1/80e de ligne; la longueur du canal est, seulement à son extrémité rétrécie, de 1/160e de ligne. Dans l'espèce de *Thyone*, dont il a déjà été question, elle avait à la même époque près de 1/25e de ligne, le diamètre de l'œuf étant de 2/10es de ligne; la largeur du canal était de 1/200e à 1/300e de ligne. Chez la *Synapta digitata*, j'ai distingué, au printemps, une enveloppe extérieure transparente, et j'ai cru également y reconnaître le canal; mais je n'ai pu le retrouver, ainsi que l'enveloppe hyaline, sur les œufs moins avancés de l'été. Sur les œufs de l'*Ophiothrix fragilis*, le canal était évident au printemps; au contraire, il ne m'est jamais arrivé, à aucune époque, de le voir sur les œufs des Oursins et des Astéries. J'ai fait mention de ce canal pour la

première fois dans les *Bulletins mensuels de l'Académie*, en avril 1851 (p. 234); depuis cette époque, je l'ai étudié plus complétement dans l'*Holothuria tubulosa*, et je m'en suis rendu compte d'une manière plus exacte (*Bulletins mensuels de l'Académie*, nov. 1851, p. 677). Les œufs de cet animal sont, par suite de leur transparence et de leur petitesse, particulièrement disposés pour nous éclairer sur la nature de ce canal. Je me suis convaincu que le canal appartient uniquement à la membrane capsulaire, et que la membrane vitelline s'étend au-dessous sans présenter d'ouvertures; jamais il n'existe de matière vitelline dans le canal. Dans l'*Ophiothrix fragilis*, le canal s'élargit de nouveau extérieurement, et l'on voit très manifestement son ouverture. Vers son extrémité, on voit proéminer, à la manière d'un tampon, une masse muqueuse contenant quelques nucléoles. Cette masse agglutine les uns avec les autres les œufs encore contenus dans l'ovaire; de telle sorte que plusieurs œufs grands et petits sont unis intimement les uns aux autres par la masse amorphe sortant du canal de chacun d'eux. Dans l'*Holothuria tubulosa*, j'ai vu parfois les œufs disposés dans l'ovaire de telle sorte que les canaux de deux œufs se trouvaient opposés l'un à l'autre. L'analogie avec le micropyle de l'œuf végétal est tellement frappante, qu'on ne pourrait en aucune façon la méconnaître. Mais le canal, bien qu'il appartienne à une couche de la capsule des œufs, ne se rencontre que sur les œufs, dans lesquels cette couche quitte l'ovaire avec l'œuf lui-même. Ce canal appartient-il à la capsule de l'œuf comme une cicatrice; ou bien manque-t-il en général? C'est une question que je dois laisser indécise. Quand les capsules ovariennes des Échinodermes sont attachées à des filaments, le canal d'insertion du filament doit correspondre à ce canal, et rappeler la structure des œufs de l'Araignée, décrite par Wittich et Carus; mais dans les œufs contenus dans les cœcums génitaux des Échinodermes, je n'ai jamais aperçu d'attache par des filaments.

» Krohn (*Arch. für. Anat. und Physiol.*, 1851, p. 368) appelle enveloppe à facettes l'enveloppe semblable de l'œuf du *Sipunculus nudus* et du *Phascolosoma granulatum*. On ne sait pas encore si,

chez les Siponcles, cette couche possède le canal que je viens de décrire. »

Considérations générales.

« Toutes les larves d'Échinodermes se développent d'après un type commun, une sorte de modèle idéal. Chez toutes, dans la forme la plus simple, il existe une frange ciliée bilatérale qui s'étend sur les deux faces du corps, et se rejoint sur la face ventrale à l'aide d'une bandelette transverse supérieure et d'une bandelette transverse inférieure. La bouche est toujours entre la bandelette transverse supérieure et la bandelette transverse inférieure, tantôt plus voisine de la première, tantôt plus voisine de la seconde, tantôt au milieu. Dans les Oursins et les Ophiures, elle se rapproche de la bandelette transverse inférieure; chez les *Bipinnaria* et les *Auricularia*, elle est à égale distance des deux,... La frange ciliée bilatérale est simple dans les larves d'Ophiures, d'Oursins et d'Holothuries; double dans les *Bipinnaria*, *Brachiolaria* et *Tornaria*, c'est-à-dire dans les larves d'Astéries. Le développement de la larve a pour effet de produire des appendices sur lesquels se répand la frange ciliée.....

» ..... Les Holothuries s'écartent des autres Échinodermes en ce que leurs larves se convertissent intégralement dans l'Échinoderme, sans perdre d'autres organes que la bouche et l'œsophage, et les organes ciliés. Dans les Astéries (*Bipinnaria*), les Ophiures et les Oursins, l'Échinoderme se produit dans une partie du corps de la larve; il s'approprie une partie des organes digestifs de la larve, l'estomac et l'intestin; tout le reste n'est pas employé. Il y a cela de commun pour les Holothuries, les Astéries, les Ophiures et les Oursins, que la bouche et l'œsophage de la larve ne sont pas conservés dans l'Échinoderme, et que la bouche de l'Échinoderme apparaît à une autre place, qui est même très éloignée de la bouche primitive de la larve. Ce rapport avait été complétement méconnu, et jusqu'à présent n'avait pas été observé; je l'ai découvert dans toutes les familles précédentes, et particulièrement dans les Astéries (*Bipinnaria*); ici l'œsophage de la larve s'insère dans la face dorsale de l'Étoile et de l'estomac qui occupe cette place, et il se sépare de l'estomac dans le voisinage de la plaque madréporique; mais

la bouche permanente de l'Astérie se forme sur le milieu de la face opposée de l'Étoile, c'est-à-dire sur la face ventrale.

» La manière dont l'Échinoderme se développe dans la larve est semblable dans les Oursins, les Ophiures et les Astéries; il se produit une couverture commune autour de l'estomac et de l'intestin : dans les Oursins, il provient d'un disque qui s'étend complétement sur un hémisphère et enveloppe ces organes; dans les Astéries et les Ophiures, c'est un capuchon qui recouvre l'estomac et l'intestin. Chez tous, la partie primitive de l'Échinoderme est une pièce provenant de la sphère ou de l'Étoile qui se complète peu à peu; c'est surtout dans les larves d'Oursins que cette pièce est la plus petite à son origine. On peut dire que dans ces animaux l'origine de l'Échinoderme dans la larve se développe aux dépens d'un petit rudiment ou d'un minimum en dedans de la larve qui est très grande; et l'on peut ainsi comparer à un bourgeon l'origine du corps de l'Échinoderme en dedans de la larve. Mais ce n'est pas un bourgeon véritable, comme on le voit dans les Ophiures et les Astéries, chez lesquelles la première origine de l'Échinoderme se montre dans la larve comme un manteau ou un capuchon au-dessus de l'estomac et de l'intestin. L'origine des parois du corps de l'Échinoderme précède ordinairement l'origine du système des vaisseaux aquifères. Comme elles se produisent autour d'organes qui appartiennent à l'Échinoderme définitif, mais qui sont différents de son périsome, il en résulte que la première apparition de l'Échinoderme dans la larve ne peut être comparée à un bourgeon que par métaphore.

» Si maintenant on fait attention que l'Échinoderme situé en dedans de la larve lui est ordinairement complétement étranger, et qu'il paraît tellement indépendant, comme si la larve n'existait pas, qu'il se substitue à elle sans participer à sa symétrie, que le plan de l'Echinoderme se croise avec le plan de la larve de la façon la plus singulière, que dans toutes les espèces que j'ai décrites, la bouche de la larve, et parfois aussi son anus, ne peuvent plus servir, et que l'estomac et l'intestin conservés dans l'Échinoderme sont régulièrement entraînés dans une autre existence; il résulte de la série complète des observations poursuivies depuis 1845, un genre de métamorphoses dont les carac-

tères particuliers étaient jusqu'à présent inconnus, et qui n'a d'analogue que dans les générations alternantes. Mais ce genre de développement, quelles que soient ses affinités avec la génération alternante, est plutôt une forme particulière de métamorphose.

» L'Oursin et l'Astérie se développent avec l'estomac et l'intestin de la larve qui se séparent de l'œsophage, comme avec un bien qui leur serait étranger, et comme avec l'estomac d'une nourrice qui se serait nourrie elle-même en même temps que le nouvel être : de plus, cet estomac est fort éloigné de sa forme primitive ; car l'estomac et l'intestin de la larve formant une spire, tels qu'on les observe dans l'Astérie même de la *Bipinnaria asterigera*, n'ont aucune ressemblance même très éloignée avec l'estomac d'une Astérie adulte et ses cœcums ramifiés. Il y a là des changements qui doivent se produire ultérieurement dans l'Astérie.

» La génération alternante est une métamorphose qui se poursuit pendant plusieurs générations, au moins une génération sans sexe et une génération sexuée, ou une transformation qui se partage dans plusieurs générations. Dans les Holothuries, le changement diffère le moins possible de la métamorphose simple ; il s'en éloigne beaucoup, au contraire, dans les Ophiures et les Oursins. Les parties extérieures de la larve disparaissent complétement ; et parmi les parties intérieures, la bouche et l'œsophage. Dans les *Bipinnaria*, la plus grande partie de la larve doit se séparer avec l'œsophage, et l'animal entier se partage en deux : un plus petit, l'Astérie ; et un plus grand, la larve qui a laissé son estomac et son intestin à l'Astérie. Les considérations suivantes montrent dans quelles limites la métamorphose de l'Échinoderme peut être rapprochée de la génération alternante.

» La *Bipinnaria asterigera* doit vivre et se mouvoir encore pendant quelques jours après que l'Astérie s'est détachée. Que devient alors cette larve sans estomac et sans intestin ? Personne ne le sait. Si elle possédait encore la faculté de reproduire un estomac et un intestin, ce serait encore un être indépendant, existant malgré les produits qui ont été détachés, et, sans doute, il pourrait encore être propre à la production d'une nouvelle Étoile. Dans cette hypothèse, sa métamorphose se rattacherait

entièrement à la génération alternante. Mais même si cela avait lieu, la métamorphose des Holothuries devrait s'éloigner entièrement de la génération alternante.

» Les larves polypoïdes des Méduses se fixent par un point de leur corps, et présentent en cet état une analogie avec les larves d'Astéries qui sont garnies d'appendices en massues pour s'attacher sur les corps étrangers, et accomplissent leurs métamorphoses lorsqu'elles sont fixées (*Echinaster*, *Asteracanthion*). La métamorphose d'une larve polypoïde de Méduse en Méduse n'est même pas un fait plus compliqué que la métamorphose d'une larve d'*Echinaster* en Astérie ; mais dans la Méduse, il y a, dans cette période, une seconde reproduction, une multiplication par *bourgeons* et le partage des *strobila* en individus différents, c'est-à-dire que sa multiplication dans la Méduse s'unit avec un changement dans les générations ; tandis que dans les *Echinaster*, elle se produit une seule fois dans un seul individu. »

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 16.

Holothurie à petites roues calcaires dans ses divers états de développement.

Fig. 1 (Mém. IV, pl. II, fig. 2). *Auricularia* avant le développement des petites roues, longue de 1/8e de ligne, vue obliquement par le côté dorsal. — *a*, bouche ; *o*, anus ; *g*, pore dorsal et sac. On ne voit pas encore la frange ciliée.

Fig. 2 (Mém. III, pl. I, fig. 6). *Auricularia* vue par la face dorsale. — *a*, bouche ; *b*, œsophage ; *c*, estomac ; *d*, intestin ; *o*, anus ; *g*, filament canaliculé attaché latéralement sur la face dorsale ; *h*, vésicule qui lui est suspendue, et aux dépens de laquelle se forme la couronne de tentacules.

Fig. 3 (Mém. III, pl. I, fig. 9). *Auricularia* vue obliquement par la face dorsale. — *g*, le canal avec l'étoile de cœcums.

Fig. 4 (Mém. III, pl. I, fig. 7*). Petite roue calcaire avec l'étoile de tentacules.

Fig. 5 (Mém. III, pl. III, fig. 1). Chrysalide d'Holothurie vue sous le compresseur. — *a*, intestin ; *c*, canal circulaire du système des vaisseaux aquifères ; *c'*, vésicule de Poli ; *d*, vésicules avec les doubles noyaux ; *e*, anneau calcaire ; *f*, tentacules.

Fig. 6 (Mém. III, pl. III, fig. 5). Jeune Holothurie vue sous le compresseur. — *a*, intestin ; *c*, canal circulaire du système des vaisseaux aquifères ; *d*, vésicules avec les doubles noyaux ; *e*, anneau calcaire ; *g*, canal avec la bandelette calcaire courbée en demi-lune ; *h*, muscles longitudinaux ; *i*, glande calcaire.

Fig. 7 (Mém. III, pl. III, fig. 8). Partie de la guirlande de petites roues calcaires provenant d'une papille cutanée de la *Chirodota violacea*.

Fig. 8 (*Ibid.*, fig. 8*). Petite roue très grossie.

Fig. 9 (*Ibid.*, fig. 3). Jeune Holothurie, avec cinq cercles ciliés, cinq petites roues calcaires, et une glande calcaire vue pendant la reptation.

DESCRIPTION

DE

QUELQUES ESPÈCES DE PHOQUES ET DE CÉTACÉS,

Par M. Paul GERVAIS.

Depuis que j'ai publié (1) l'ensemble de mes recherches sur les Mammifères marins qui fréquentent nos côtes ou qui sont enfouis dans nos terrains tertiaires, j'ai pu faire quelques observations nouvelles capables d'éclairer, sous certains rapports, l'histoire des mêmes animaux. Elles ont principalement trait à des espèces propres aux deux ordres des Phoques et des Cétacés proprement dits. Ces nouvelles observations m'ont permis de reconnaître la présence, sur nos côtes de la Méditerranée, d'une espèce de Dauphins assez rapprochée du *Delphinus delphis*, mais plus voisine encore des *Delphinus dubius* et *frenatus;* elles m'ont aussi fourni des détails relativement à plusieurs Phoques et Dauphins fossiles, soit pliocènes, soit miocènes. Je parlerai d'abord de celles qui ont trait à l'ordre des Phoques.

I.

Phoca occitana, P. Gerv., *Zool. et pal. franç.*, t. I, p. 140, pl. VIII, fig. 7. — Je n'avais eu connaissance, pour établir cette espèce éteinte, que d'une dent incisive supérieure externe trouvée dans nos sables marins pliocènes de Montpellier, laquelle présente une assez grande analogie avec la dent correspondante du *Stenorhynchus leptonyx* des mers australes. La portion considérable d'une demi-mâchoire inférieure provenant du même dépôt, que j'ai fait représenter de grandeur naturelle, met hors de

(1) *Zool. et pal. franç.*, t. I, p. 137 à 161 ; et t. II, explic. des pl. XXXVII à XLII.

doute l'existence des Phoques dans ce dépôt, et elle permet d'assurer, avec une précision bien plus grande, les affinités de l'espèce éteinte à laquelle elle a appartenu (1).

Cette espèce, que je continuerai à nommer *Phoca occitana*, et dont la nouvelle pièce pourra devenir le type, avait l'os mandibulaire grêle comme celui des Sténorhynques, mais de moindre dimension ; sa grandeur la placerait entre le *Phoca monachus* et le *Phoca vitulina*, mais elle ne peut être confondue ni avec l'un ni avec l'autre. Les molaires y étaient au nombre de cinq, comme dans les Sténorhynques, les Pélages, etc. ; mais la première est uni-radiculée, tandis que, dans ces deux genres, les cinq dents ont chacune deux racines. On voit très bien, sur la pièce que nous décrivons, les neuf alvéoles des cinq molaires, et les deuxième et troisième dents étant encore implantées dans leurs alvéoles, il en résulte qu'il n'y a en avant de la deuxième qu'un seul alvéole qui est celui de la première molaire, et qu'on voit au contraire en arrière quatre alvéoles pour les quatrième et cinquième de ces dents. Les deux molaires conservées ont plus d'analogie avec celles des Pélages, dont la seule espèce connue vit dans la Méditerranée (2). Cependant elles sont moins épaisses au-dessus du collet, et leurs trois lobes ou arêtes sont plus distincts ; le médian est aussi de beaucoup plus fort que les deux autres. La surface externe de chaque dent est marquée de plis rugueux subverticaux ; le bourrelet qui entoure la base de la couronne est assez fort. Cette réunion de caractères, jointe à la gracilité de l'os mandibulaire et à la racine unique de la première dent molaire, nous conduit à penser que le *Phoca occitana* doit constituer un sous-genre nouveau, intermédiaire aux Pélages et aux Sténorhynques, sous-genre pour lequel nous proposerons le nom de *Pristiphoca*. En avant de l'alvéole de la première molaire, on voit sur la pièce figurée une portion de l'alvéole de la canine, et une faible indication de celui de l'incisive externe.

La dent de Phoque que j'ai signalée dans la mollasse miocène de Poussan (Hérault), et celles provenant de Romans, que j'ai attribuées à un

(1) J'ai fait reproduire cette figure réduite aux deux tiers de la grandeur naturelle dans la planche 12 du présent volume. Je renvoie pour les autres aux *Mémoires de l'Académie des sciences de Montpellier*.

(2) Outre le *Phoca monachus*, type du genre *Pelagus*, qui est exclusivement propre à la Méditerranée, les côtes de France nourrissent, mais seulement dans la Manche et dans l'Océan, quatre autres espèces de Phoques, savoir : les *Calocephalus vitulinus*, *C. leporinus*, *C. discolor* et *Stemmatopus cristatus*.

M. Valenciennes possède un crâne d'Otarie trouvé desséché sur la plage dans le département des Landes, mais au sujet duquel on ne possède aucun autre renseignement : il se propose d'en publier la description.

animal du même ordre, ont évidemment appartenu à d'autres espèces que celle dont je viens de parler. Il en est de même de la canine, fort semblable à celle des Otaries, qui a été trouvée dans la mollasse d'Anduze (Gard), et dont j'ai aussi publié la figure dans mon ouvrage.

II.

Phoque fossile d'Anvers. — Aux gisements assez nombreux de Phoques que M. Hermann de Meyer et moi avons signalés en Europe, et dont M. Pictet reproduit la citation dans son *Traité de Paléontologie*, il faut ajouter qu'une dent caniniforme, mais qui est peut-être l'incisive supérieure externe d'un Phoque voisin des Otaries, plutôt qu'une véritable canine, a été découverte par M. Nyst dans le crag d'Anvers. Ce gisement est celui qui renferme aussi le *Ziphius planirostris* de Cuvier et le *Dioplodon Becanii*, que M. Van Beneden et moi avons fait connaître. Cette dent, que j'ai figurée de grandeur naturelle, sous le n° 1 de la planche VI, dans le tome II des *Mémoires de l'Académie de Montpellier*, est la même que M. Van Beneden vient de présenter à l'Académie de Bruxelles, et sur laquelle il a publié aussi une courteNoti ce dans le *Bulletin* de cette compagnie savante (1).

Dans sa Notice, M. Van Beneden fait aussi mention d'une vertèbre caudale, de la collection de M. de Koninck, qui lui a paru être de Phoque. Elle a été recueillie dans le même terrain que la dent appartenant à M. Nyst.

Un petit nombre d'autres fossiles propres à la classe des Mammifères, que l'on a trouvés au même lieu et dans le même gisement, m'ont également paru fort dignes d'intérêt, quoique je ne les connaisse que par les esquisses et la simple indication que m'en a envoyées le savant professeur de Louvain. Telles sont :

1° Une dent caniniforme dont la grosseur approche des dents des Cachalots, mais qui paraît moins épaisse (2) ;

(1) *Bulletin de l'Acad. royale de Belgique*, 1853.

(2) M. Van Beneden a bien voulu me communiquer cette dent en nature ; elle est caniniforme, à peu près fusiforme, quoique un peu courbée, et sa couronne paraît avoir été moins longue que la racine : celle-ci a $0^m,090$ de longueur ; le diamètre de la dent au-dessus du collet égale 0,040. Une section que j'ai fait

2° Une autre plus grande encore. Les personnes qui l'ont vue en nature la comparent à la défense du Morse, mais sans la donner cependant comme appartenant à cette espèce de Pinnigrades.

L'étude de la structure de ces deux dents, si singulière par leurs caractères extérieurs, permettra seule d'arriver à des renseignements certains sur leur véritable nature générique.

III.

Genre Monodon? — La portion de cône dentaire que représentent, également grande comme nature, nos figures 2 de la planche VI du recueil cité précédemment, a été recueillie par M. Delbos, de Bordeaux, dans le falun de Sort, département des Landes. Elle nous a été communiquée par M. Raulin, professeur de géologie à la Faculté des sciences de Bordeaux.

C'est un fragment long de $0^m,090$, en cône tronqué au sommet, et qui a $0^m,040$ de diamètre à sa base également fracturée. Il est formé d'un cône intérieur d'ivoire enveloppé d'un second cône de matière cémenteuse. A la cassure basilaire, le rayon de la circonférence totale mesure $0^m,015$ pour la partie éburnée, et $0^m,005$ pour la partie cémenteuse. Par sa structure, ce fragment de dent est comparable à celle du Narval et des Cachalots; mais il n'a précisément la forme ni de l'un ni de l'autre de ces genres, quoiqu'il se rapproche plus du premier que du second.

On sait que le Narval a été indiqué plusieurs fois à l'état fossile. Voici comment M. Pictet expose les documents inscrits à son sujet dans la science. « Georgi, dans sa *Description de la Russie*, parle d'une dent fossile de Narval de Sibérie du cabinet de Pétersbourg, et de deux autres fragments trouvés aussi en Sibérie. Parkinson dit aussi qu'on en a déterré sur la côte d'Essex, et M. Cuvier en a vu lui-même un morceau dans le musée de Lyon. Mais l'authenticité de ces observations laisse

faire à 9 millimètres au-dessus du même point, montre que l'ivoire était dense et probablement uniforme, ce qui n'a lieu ni dans les Cachalots, ni dans les Morses. La couronne est presque entièrement décortiquée, et l'on ne peut dire si elle était recouverte d'émail. Quoique le sommet manque, elle a cependant $0^m,065$ de hauteur. J'ignore encore de quel genre d'animal cette dent provient; il n'a pas été possible d'en préparer des lamelles pour l'observation microscopique.

quelque chose à désirer, et il n'est pas certain que ces fragments soient réellement fossiles (1). »

Si la dent que je signale à mon tour et qui est bien fossile, même dans le sens le plus restreint du mot, devait être attribuée à ce genre, elle signalerait évidemment une espèce différente de celle des mers actuelles. Mais ce rapprochement n'est encore que provisoire, car si elle paraît évidemment différer de tous les Cétacés fossiles que l'on a décrits jusqu'à ce jour, elle n'est pas assez entière pour nous faire connaître d'une manière suffisante les véritables rapports génériques de l'espèce dont elle provient. L'étude ostéologique de cette espèce pourra seule conduire à un résultat définitif. Pour ce qui est de sa ressemblance avec la défense du Narval, nous ferons en outre remarquer que la dent du falun de Sort, supposée entière, devait être en cône moins allongé que celle du véritable Narval, et qu'elle ne montre pas de traces de la disposition spirale, simulant une torsion, qui distingue l'espèce vivante (2).

IV.

Delphinorhynchus sulcatus. — L'espèce que nous appellerons ainsi répond à notre *Delphinus pseudo-delphis* (3), dont l'ancien nom spécifique ayant été antérieurement employé par M. Schlegel pour une autre espèce, devait, par conséquent, être changé.

Des figures, que j'ai publiées dans le tome II des *Mémoires de l'Académie de Montpellier* (4), représentent, au tiers de la grandeur naturelle, un crâne presque entier de *Delphinus sulcatus* qui a été trouvé l'année dernière dans la mollasse coquillière, à peu de distance du village de Cournonsec, entre Montpellier et Mèze. Sa taille est assez peu différente de celle du *Delphinus delphis*, mais ses caractères ostéologiques l'éloignent notablement de celui-ci ; et comme il est dans un état remarquable de conservation, nous avons pu en étudier les caractères d'une manière bien plus complète que ne l'avait permis la tête trouvée dans la mollasse de Vendargues.

Le crâne du Dauphin de Cournonsec, ou celui de nos figures 3 à 7,

(1) Pictet, *Traité de paléontologie*, t. I, p. 384, 2e édit.

(2) Voyez également : Owen, *Brit. foss. mamm.*, p. 521.

(3) *Acad. de Montp.*, *Procès-verbaux des séances de* 1849, p. 11. — *Zool. et pal. franç.*, t. I, p. 150, pl. IX, fig. 2.

(4) Pl. VII, fig. 3-6.

peut être comparé, sous certains rapports, à celui des *Delphinus plumbeus* et *rostratus ;* il présente de même à sa surface palatine une large rainure médiane située au-dessous du vomer entre les os maxillaires et qui remonte en avant entre les incisifs. Il n'a pas de grande rainure bilatérale semblable à celle que l'on voit dans le *Delphinus delphis* de chaque côté de la pyramide des arrière-narines, et sous ce rapport la disposition est encore à peu près la même que chez les *Delphinus plumbeus* et *rostratus.* Les os palatins et ptérygoïdiens ont été enlevés, ce qui est d'autant plus regrettable que dans les autres espèces ils fournissent de bons caractères spécifiques. J'ai dégagé en grande partie l'orifice nasal postérieur d'un côté, qui était, ainsi que tout le dessous de la boîte crânienne, engagé dans la pierre coquillière au milieu de laquelle la tête elle-même a été trouvée. Ce dégagement permet de voir la crête d'insertion du vomer, os dont les deux maxillaires cachent l'emplacement dans toute la longueur du palais. Il est probable d'ailleurs que ce vomer était cartilagineux dans une grande partie de son étendue, comme il l'est dans plusieurs espèces récentes de Dauphins. En arrière de la portion du crâne qui est encroûtée de calcaire, et toujours inférieurement, on voit l'apophyse mastoïde gauche qui est presque intacte et bien nettement séparée, comme dans les autres Dauphins, de la partie glénoïde du temporal; mais cette dernière est plus forte que dans les deux espèces vivantes auxquelles le *D. sulcatus* se laisse le mieux comparer. Ce qui reste de la vertèbre occipitale est dans les conditions habituelles aux Dauphins, mais la plus grande partie de cette région a été brisée et détachée; toutefois sa fracture n'a eu lieu que lors de l'extraction de la tête elle-même, et la boîte crânienne, qui était à peu près complète au moment de l'enfouissement, s'est remplie de matières calcaires qui, mises à nu par la brisure, laissent voir le moule intérieur du crâne et la forme du cerveau. Le bulbe rachidien et les masses latérales du cervelet sont très distincts dans la figure 5; le dessous du bulbe est évident sur la figure 4; et l'on voit dans la figure 3 la partie supérieure des hémisphères. Le cerveau ne s'éloignait pas sensiblement de celui des Dauphins actuels par son volume et sa disposition: peut-être avait-il moins de circonvolutions.

Le dessus du crâne est en assez bon état pour fournir aussi quelques caractères. On y retrouve une partie de la région occipitale, les maxillaires supérieurs à peu près entiers et la presque totalité des os incisifs; cependant la partie terminale du rostre, maxillaires et incisifs, a été brisée et perdue. Quoi qu'il en soit, il est évident que le rostre du *D. sulcatus* était étroit et allongé comme celui des Dauphins les plus rapprochés des Delphinorhynques proprement dits. Sous ce rapport encore, la similitude subsiste entre lui et les *D. plumbeus* et *rostratus;* mais on peut également assurer qu'il y avait différence dans l'espèce.

Voici sur quoi repose principalement la notion de cette différence : La figure donnée par une coupe du rostre dans le crâne fossile est plus compliquée que dans celui des deux Dauphins vivants, parce que le maxillaire, au lieu de se réunir par son bord supérieur au bord inférieur de l'os incisif, suivant le plan général de la table externe de ces deux os, se courbe aussi bien que l'incisif lui-même; et que cette courbure, existant sur la plus grande partie de la longueur du rostre, détermine de chaque côté de ce dernier un large sillon, comme dans le rostre du *Champsodelphis macrogenius* et de l'*Inia* ou *Delphinus Geoffrensis*. Au delà de la base du rostre commence l'élargissement sus-orbitaire propre à tous les Dauphins, élargissement que forment en commun la partie la plus antérieure de l'os zygomatique, la large branche montante du maxillaire et l'élargissement postérieur de l'os incisif placé bilatéralement à la partie inférieure des orifices nasaux. L'encroûtement de l'orifice nasal, qui se continue dans la rainure laissée entre les intermaxillaires dans la première moitié du rostre, ne permet pas de voir la crête internasale du vomer. Les deux os intermaxillaires ne paraissent pas monter très haut, mais la surface occupée par les maxillaires est assez considérable. Sur le profil représenté par la figure 6, on peut juger de la longueur de la partie restante du rostre; la saillie jugo-maxillaire se trouve indiquée, et l'on voit aussi la fosse temporale que la substance calcaire a encroutée, ainsi que la partie latérale inférieure de la boîte crânienne.

Le nom de *Delphinus sulcatus*, par lequel nous proposons de désigner à l'avenir cette curieuse espèce de Dauphins, rappellera non seulement les sillons ou fortes rainures qui se continuent de chaque côté de la face extérieure de son rostre, mais aussi les sillons médio-supérieur et médio-inférieur laissés au même prolongement entre les os intermaxillaires d'une part, et entre ces os et les maxillaires d'autre part.

Le crâne que nous décrivons ici montre les dimensions suivantes :

Longueur de la tête sans le rostre.	0,16
— du rostre (partie conservée) . . .	0,26
— du rostre (partie manquant) . . .	0,10 environ.
Largeur au-dessus des orbites.	0,18
— du rostre à sa base.	0,075
— à son milieu.	0,045

Le *Delphinus sulcatus* était pourvu de dents, mais aucun de ces organes n'a été conservé sur la tête de Cournonsec. On en voit quelques indications sur celle de Vendargues, qui est représentée dans notre *Zoologie française*. Cette seconde pièce laisse voir, autant que peut le permettre l'état dans lequel elle se trouve, la mâchoire inférieure, qui était grêle,

allongée comme le rostre lui-même, et peut-être pourvue d'une longue symphyse. Ce Dauphin ne paraît pas avoir été rare dans le golfe dépendant de la mer miocène, qui a laissé ses sédiments sur une partie du département de l'Hérault. Notre collègue, M. Marcel de Serres, vient de nous en communiquer une autre portion de tête qui lui a été remise comme trouvée dans les marnes bleues de Vendargues, et nous avons pu étudier d'autres débris appartenant aussi à la même espèce, qui ont été recueillis dans les mollasses sableuses de Poussan, également situées dans le département de l'Hérault. Une portion assez considérable de tête, dans sa région orbito-rostrale, et une extrémité de rostre provenant de cette localité, ont tous les caractères distinctifs du *Delphinus sulcatus*. Une dent que nous avons observée est aussi de Dauphin ; elle vient également de Poussan. Sa forme grêle concorde assez bien avec celle que nous font supposer les racines en place dans la tête de Vendargues, dont nous avons donné ailleurs la figure ; la couronne est comme bicarénée ou à double tranchant. C'est peut-être encore à la même espèce qu'on devra réunir, lorsqu'il sera mieux connu, le Dauphin fossile que j'ai signalé dans les marnes bleues de Pézénas.

Au contraire, le Dauphin de Romans (Drôme), énuméré sous le n° 11 et figuré à la planche XX dans mon ouvrage, est d'une autre espèce ; je l'appellerai *Delphinus planus*, à cause de la forme aplatie de sa surface palatine.

Il en est de même du *Delphinus Renovi*, que M. Laurillard a établi d'après le *Dauphin du département de l'Orne*, décrit par Cuvier dans son ouvrage sur les *Ossements fossiles;* c'est encore une autre espèce. Jusqu'à présent, on ne connaît ce dernier que d'après un fragment de tête consistant dans une partie du palais et du rostre, et qui est pourvue de plusieurs des alvéoles dentaires. J'ai donné dans ma planche VI, sous le n° 3, une figure du *Delphinus Renovi*, faite d'après la pièce qui a servi à distinguer cette espèce, et que l'on conserve au Muséum de Paris.

V.

Delphinus dationum, Laurillard, *Dict. univ. d'hist. nat.*, t. IV, p. 634; P. Gerv., *Zool. et pal. frranç.*, t. I, p. 151. — Espèce fossile encore peu connue, dont la première indication est due à M. Grateloup (1). Elle est du dépôt miocène de Dax. Je lui rapporte, mais sans pouvoir assurer qu'on doive réellement le faire, une pièce découverte dans le falun de Salles (Gironde), par

(1) *Ann. des sciences phys.*, t. III, p. 58.

M. Lafon ; celle-ci m'a été communiquée par M. le professeur Raulin.

C'est une portion de la mâchoire inférieure (1). Elle porte cinq dents en place, qui sont les 4, 5, 7, 8 et 9e, en commençant leur dénombrement par la plus reculée ; et il y a, outre les alvéoles des trois dernières molaires, ceux des 6, 10, 11 et 12e. D'autres dents existaient en avant de celles-ci, mais elles manquent aussi bien que la partie osseuse qui les supportait. Les dents en place ou les alvéoles restant de celles qui manquent sont dans une rainure bien marquée ; mais les alvéoles sont entièrement distincts les uns des autres. Ceux-ci sont à peu près arrondis et de plus en plus serrés à mesure qu'ils sont plus reculés ; tous les douze occupent ensemble une longueur de 0m,11. La partie osseuse qui leur correspond nous montre antérieurement une portion de la symphyse mandibulaire, qui était solidifiée et prolongée jusque vers les dernières dents. C'est une disposition qui rappelle les *Champsodelphis*, les Delphinorynques proprement dits, et, jusqu'à un certain point, les Dauphins à longue symphyse, dont nous avons parlé à propos du *Delphinus sulcatus*, dont le *D. dationum* devra sans doute être rapproché ; toutefois, les dents en place sur le fragment trouvé à Sort n'ont pas la même forme que celle de Poussan, représentée par notre figure 8 ; et elles sont petites, au lieu d'être fortes et épaisses comme celles du *Champsodelphis macrogenius*. Elles sont étranglées au collet, lisses à leur couronne qui est subappointée, un peu courbées en dedans, et subrenflées à leur racine par l'addition d'une couche de cortical osseux ; elles n'ont que 0m,006 de hauteur pour la couronne, et à peu près 0m,005 dans leur plus grande largeur, mesurée sur la plus forte de celles qui subsistent. Cependant il est très probable que les dents placées plus en avant étaient plus fortes et plus élevées.

La portion conservée de l'os mandibulaire, portion qui répond à celles situées un peu en avant et un peu en arrière du bord postérieur de la symphyse, a pour hauteur, au plan vertical de la mandibule sous les dernières dents molaires, 0m,35 ; elle est un peu moindre en avant. Au niveau du bord postérieur de la symphyse, elle a 0m,028.

VI.

Delphinus Tethyos, P. Gervais, *Bull. de la Soc. d'agr. de l'Hérault*, 1853, p. 140, pl. I, fig. 1-4 (le crâne).

Il nous reste à décrire l'espèce de Dauphins, actuellement vivants dans la Méditerranée, que nous avons indiquée comme nouvelle en commen-

(1) *Mém. Acad. sc. Montpellier*, t. II, pl. VII, fig. 1

çant ce mémoire. Quoique nous soyons en mesure de mettre en évidence plusieurs des caractères par lesquels cette espèce diffère du Dauphin ordinaire, et qui la distinguent en même temps de celles qu'on a déjà décrites, nous ne pouvons donner à son égard tous les détails que le sujet comporterait ; l'état de mutilation du seul exemplaire que nous en ayons encore observé nous servira d'excuse à cet égard. Voici dans quelles conditions nous nous le sommes procuré : A la fin de décembre 1852, M. Itier, directeur des douanes à Montpellier, voulut bien nous avertir qu'un Cétacé avait été pris sur la côte du département de l'Hérault, près de Valras, et à peu de distance de l'embouchure de l'Orb ; mais que les douaniers du poste de Saint Geniez-sur-Orb l'avaient dépecé pour en retirer l'huile et le cerveau. Le rapport des officiers de douane donnait à ce Cétacé le nom de *Souffleur*, que nos pêcheurs appliquent aux plus grosses espèces de Delphinoïdes. M. Itier, après en avoir pris connaissance, avait immédiatement ordonné que l'on réservât les pièces qui n'avaient pas encore été endommagées ; et quoiqu'il y eût peu d'espoir d'étudier le Cétacé signalé à Valras d'une manière plus complète que celui que je m'étais procuré, trois ans auparavant, sur la plage des Aresquiers (1), j'ai cru utile de visiter moi-même ce qui existait encore de ce nouvel exemplaire, et je me suis rendu à l'embouchure de l'Orb.

Tout ce qui restait de l'animal consistait dans une partie de la colonne vertébrale et dans la tête osseuse, dont la boîte crânienne avait été défoncée. Les nageoires avaient disparu. Ces débris du cadavre, ayant été abandonnés depuis plusieurs jours sur les bords de la rivière, étaient dans un état fort avancé de putréfaction. En les visitant, je fus d'abord frappé de la grande ressemblance de taille et de forme que le crâne présentait avec celui du Dauphin ordinaire (*Delphinus delphis*, L.) ; cependant, en l'examinant avec attention, il me sembla un peu plus gros, et les dents me parurent un peu plus fortes, quoique sensiblement de même forme que dans l'espèce vulgaire. Je jugeai donc utile d'emporter avec moi cette tête, et comme son odeur rendait impossible de la garder telle qu'elle était, je la fis cuire sur la plage pour la débarrasser des chairs en putréfaction qui y adhéraient encore. Cette opération me confirma dans l'opinion que j'avais affaire à une espèce de véritable *Delphinus*, mais différente de celle que tous les auteurs, depuis Aristote, ont seule indiquée dans la Méditerranée. Je constatai, par exemple, que sa voûte palatine manquait des deux larges cannelures placées latéralement à une saillie médio-longitudinale, disposition si caractéristique chez le *Delphi-*

(1) Le *Ziphius cavirostris* de Cuvier. Je le décris dans un Mémoire qui a paru dans ce Recueil (3e sér., t. XIV, p. 5), et dans ma *Zoologie et paléontologie française*, t. I, p. 154 et 200, et t. II, *Explic.* des planches, 38 et 39.

nus delphis. Depuis lors, j'ai comparé le crâne du Dauphin de Valras à celui du *Delphinus delphis* lui-même, soit sur des individus méditerranéens, soit sur des individus de l'océan Atlantique et de la Manche. Je l'ai aussi comparé à celui de plusieurs autres espèces du même genre que possède le Muséum de Paris, et j'ai été confirmé dans l'opinion que je m'étais d'abord faite de ses caractères différentiels.

Voici le résultat de cet examen : Ainsi que je viens de le rappeler, le *Delphinus delphis* présente dans la partie palatine de sa tête osseuse un caractère qui le rend très reconnaissable. C'est une large gouttière bilatérale commençant au trou sous-orbitaire postérieur, et par conséquent au niveau du bord postérieur de la face inférieure de l'os maxillaire. Chacune de ces larges gouttières se prolonge dans toute la longueur du tiers postérieur de la surface palatine, entre le bord dentaire du maxillaire et la saillie médiane formée par la partie interne du même os située en avant de la pyramide des arrière-narines. Dans la même espèce, cette pyramide des arrière-narines, qui fait suite à la saillie médiane du palais et qui est formée, comme dans les autres animaux du même groupe, par les os palatins et ptérygoïdiens, est étroite, excavée angulairement sur sa face inférieure ou palatine, et les ptérygoïdiens y ont une apparence bulleuse, la carène angulaire qu'ils forment bilatéralement ayant son arête peu tranchante. M. Gray, dans son *Catalogue des Cétacés du British museum*, se sert de la forme tout à fait caractéristique du palais chez le *Delphinus delphis*, forme que Blainville et G. Cuvier avaient déjà signalée, et il rapproche, pour en constituer un petit groupe naturel, les espèces qui présentent la même disposition (1); tels sont les *Delphinus Janira* (de la Nouvelle-Hollande), *Novæ Zelandiæ* (de la Nouvelle-Zélande), *Forsteri* (de l'océan Pacifique) et *Sao* (de Madagascar). De même que le *Delphinus dubius* de G. Cuvier, et que la plupart des autres espèces qui rentrent avec lui et les précédents dans le genre auquel le nom de *Delphinus* a été conservé par les auteurs modernes, la nouvelle espèce méditerranéenne que nous signalons manque des deux larges sillons palatins dont il vient d'être question, et par la forme générale de son crâne, elle se rapproche plus de ce *Delphinus dubius* et du *D. frenatus* que de tous ceux auxquels nous avons pu la comparer dans le Musée de Paris. Mais ces deux Dauphins sont particuliers à l'océan Atlantique, et jusqu'à présent on n'avait encore signalé dans la Méditerranée aucun animal du même sous-genre qu'eux. Dans ces deux espèces, comme dans celle que nous désignons par le nom de *Delphinus Tethyos*, signifiant *Dauphin de Téthys*, il n'y a qu'un très court indice de la gouttière bilaté-

(1) *Palate with a deep groove on each side, and a high central ridge behind.* Loc. cit., p. 120; 1850.

rale du palais; elle est bien moins profonde, et elle ne s'étend pas en avant au delà de la racine de la pyramide des arrière-narines. Elle s'efface à peu près au niveau des dernières molaires, et le palais, qui est plus large que dans le *Delphinus delphis*, ne montre pas la saillie médio-longitudinale qui distingue ce dernier. La pyramide des arrière-narines a aussi une autre forme, étant plus large, moins creuse à sa face inférieure et moins renflée sur ses arêtes principales. Ses rapports avec les *Delphinus dubius* et *frenatus* sont, au contraire, évidents. Il y a cependant cette différence que les deux arêtes de la saillie prismatique des arrière-narines sont émoussées dans les deux Dauphins de l'Atlantique, ce qui rend cette partie comme doublement bulleuse. Quelques autres caractères empruntés à la forme générale du crâne et en particulier à celle du rostre font également voir que l'espèce nouvelle pour la Méditerranée est aussi différente de celles-ci, quoiqu'elle s'en rapproche plus que d'aucune autre. Le *Delphinus dubius* et le *D. frenatus*, au contraire, sont encore plus difficiles à distinguer entre eux. Dans notre nouvelle espèce, le rostre est en totalité moins long et plus étroit que dans ceux-ci, et aussi que dans le *D. delphis*. Son plus grand élargissement est surtout évident à sa partie basilaire, en avant de la tubérosité des os malaires. La largeur en ce point égale $0^m,10$, tandis qu'elle n'est que de $0^m,080$ dans les *D. delphis* et *dubius*. Les os intermaxillaires sont aussi plus élargis dans leur partie circumnasale et vers l'emplacement du grand trou sous-orbitaire. Ils mesurent en ce point $0^m,070$ au lieu de $0^m,050$. La largeur du crâne aux tubérosités malaires est de $0^m,185$. La boîte crânienne a plus de développement que dans les trois espèces que nous avons citées; sa largeur aux apophyses zygomatiques des temporaux est de $0^m,21$. La longueur totale du crâne égale $0^m,43$. Le vomer était en grande partie cartilagineux.

Ce que nous avons dit des circonstances dans lesquelles nous nous sommes procuré le crâne dont on vient de lire les caractères différentiels nous dispense d'ajouter que nous ignorons entièrement les caractères extérieurs de l'espèce à laquelle il appartient. Les dents du *Delphinus Tethyos* ne diffèrent pas d'une manière bien notable de celles des Dauphins proprement dits; elles sont cependant un peu plus fortes que celles du *Delphinus delphis* et plus comprimées au-dessus du collet. Il y en avait 45 d'un côté de la mâchoire supérieure et 46 de l'autre côté. La mâchoire inférieure en portait, au contraire, 41 d'un côté et 42 de l'autre.

Le crâne type de cette nouvelle espèce a été déposé dans les collections de la Faculté des sciences de Montpellier.

RECHERCHES

SUR

L'OSTÉOLOGIE DE PLUSIEURS ESPÈCES D'AMPHISBÈNES,

ET

REMARQUES SUR LA CLASSIFICATION DE CES REPTILES,

Par M. Paul GERVAIS.

I.

Les reptiles à corps serpentiforme, fréquemment aussi obtus en arrière qu'en avant, et dont la peau annelée est couverte d'un épiderme comme damasquiné, répondent au genre *Amphisbæna* de Linné. Parmi les espèces qui étaient inconnues au célèbre auteur du *Systema naturæ*, et que l'on a découvertes à une époque plus ou moins rapprochée de nous, il en est deux qui ont une plus grande importance que les autres sous le rapport anatomique. La première joint aux caractères des Amphisbènes ordinaires des membres antérieurs bien distincts, tandis que toutes les autres sont entièrement apodes ; c'est le Bimane cannelé du Mexique ou le genre *Chirotes* de M. Duméril. Chez la seconde, le crâne est moins semblable à celui des Amphisbènes ordinaires qu'il ne l'est dans le Bimane, et les dents présentent la particularité absolument étrangère à tous les autres animaux du même groupe d'être acrodontes ; cette espèce est le *Trogonophis Wiegmanni* dont la première description est due à M. Kaup. D'autres Amphisbènes, également inconnus de Linné, ont servi à l'établissement de plusieurs genres moins singuliers, dont nous donnerons l'énumération dans la suite de ce Mémoire.

Les auteurs sont loin d'être d'accord sur le rang qu'il convient d'assigner à ce groupe d'animaux dans la méthode erpétologique. Quelques uns en font de véritables Sauriens. Ainsi MM. Dumé-

ril et Bibron ne les décrivent dans leur *Erpétologie générale*, que comme une sous-famille de Chalcidiens (1). M. Owen (2) les admet parmi ses *Ophiosauriens* qui comprennent aussi les Chalcidiens vrais des auteurs précédents, et M. Ch. Bonaparte (3) en a fait plus récemment une famille intermédiaire aux mêmes Chalcidiens, qu'il nomme Ophiosauridés, et à ses Anguidés qui répondent aux Scincoïdes des autres erpétologistes. M. Auguste Duméril, dans une note publiée en 1852 (4), s'est aussi rangé à l'opinion des auteurs qui font des Amphisbènes une famille à part dans l'ordre des Sauriens; bien avant, cette famille avait reçu de M. Fitzinger (5) le nom d'*Amphisbenoides* et de Wiegmann celui de *Saurii annulati* (6). D'autres naturalistes regardent au contraire les Amphisbènes comme des Ophidiens. De ce nombre est M. de Blainville qui, dès ses premiers travaux erpétologiques, avait proposé de retirer les Orvets et autres Sauriens apodes des Ophidiens, parmi lesquels beaucoup d'autres auteurs les ont laissés pendant longtemps encore. M. de Blainville a persisté dans l'opinion que les Amphisbènes devaient être classés dans le même ordre que les véritables serpents; et, dans le grand travail sur la classification des Reptiles qu'il a inséré dans les *Nouvelles annales du Muséum* (7), il les a signalés comme formant, avec les Typhlops, la première famille des Ophidiens.

Dans son important Mémoire sur la classification des Ophidiens, M. J. Müller (8) plaçait aussi la famille des Amphisbénoïdes parmi les Ophidiens, et il la mettait intermédiairement à celles des Tortrices et des Uropeltis dans la section des

(1) T. V. p. 464.

(2) *Odontography.*

(3) *Conspectus system. herpetolog. et amphiolog.*, 1850.

(4) *Comptes rendus hebd. Acad. sc.*, t. XXXV, p. 595, et *Revue et mag. de zoologie* (n° de septembre).

(5) *N. class. Rept.*, 1826.

(6) *Erpetologia mexicana.*

(7) T. IV, p. 30.

(8) Inséré dans les *Zeitschrift für physiologie* de Tiedemann et Treviranus.

microstomes. D'autres erpétologistes ont préféré un mode de classification encore différent; il consiste dans l'établissement, pour les Amphisbènes, d'un ordre spécial, à la fois distinct de ceux des Sauriens et des Ophidiens véritables, et dans lequel les reptiles qui nous occupent sont tantôt réunis à quelques Sauriens serpentiformes, et même aux Typhlops, tantôt, au contraire, entièrement isolés de tous les autres reptiles. M. J.-E. Gray a proposé la nouvelle division mixte en 1825, et il l'a nommée *Ophiosaurii* (1); mais les Scincoïdiens qui sont serpentiformes et plus ou moins semblables à l'Orvet, ne doivent pas être plus éloignés des Sauriens proprement dits que les Scincoïdiens quadrupèdes, car il n'y a pas, comme d'ailleurs M, de Blainville l'avait parfaitement reconnu, de séparation possible entre les uns et les autres. D'autres espèces, également serpentiformes, sont dans le même cas par rapport aux Chalcidiens. Quant aux Typhlops, leur squelette ne permet pas de les éloigner des Ophidiens véritables dont ils constituent, suivant nous, le terme inférieur, et non le premier groupe, comme on l'admet généralement. Les Amphisbènes ne sauraient d'ailleurs être convenablement réunis aux Reptiles de ces trois groupes des Scincoïdiens, des Chalcidiens et des Typhlops ni à aucune des autres familles de la classe des reptiles. Ils n'ont pas des rapports plus évidents avec les autres animaux du même ordre. Rien dans leur organisation ne les rapproche, par exemple, des Geckotiens, et en eussent-ils l'apparence extérieure, ce qui d'ailleurs n'a pas lieu, on ne saurait trouver entre eux et ces singuliers Sauriens, les seuls parmi tous ceux de l'époque actuelle qui aient les vertèbres amphicéliennes, un seul point de contact. Quoique les Amphisbènes soient construits, comme le reste des Sauriens propres à notre époque et comme tous les Ophidiens, sur le type procélien, ils se distinguent aussi bien des uns que des autres par l'ensemble de leurs caractères. Leur écaillure, leur crâne, la forme spéciale de leurs vertèbres, les distinguent très nettement des Ophidiens,

(1) M. Duvernoy a soutenu plus récemment une opinion analogue. Son ordre des Reptiles *protophidiens* (*Revue zoologique*, 1848) comprend les Acontias, les Amphisbènes et les Typhlops.

et ils n'ont pas plus de rapports à cet égard avec les Typhlops qu'avec les autres Ophidiens ou avec les Sauriens serpentiformes. On ne peut pas davantage les ramener à l'une des familles qui constituent les Sauriens procéliens pourvus de quatre pattes, quoiqu'ils soient tantôt acrodontes, tantôt, au contraire, pleurodontes comme ces animaux (1). Leur indépendance, comme groupe naturel et distinct, ne saurait donc être révoquée en doute, et il faut, comme l'a fait M. Gray dans un second travail, les séparer de tous les Sauriens et de tous les Ophidiens; c'est, je crois, ce qui n'est plus contesté depuis assez longtemps déjà. Mais quelle valeur doit-on accorder à ce groupe formé par les Amphisbènes seuls, et quelle place faut-il lui donner dans la série erpétologique? C'est sur quoi on n'est pas encore fixé.

M. Gray est, à ma connaissance, le premier auteur qui ait admis la nécessité d'établir un ordre à part pour les Amphisbènes. Abandonnant, après de nouvelles études, l'association qu'il avait faite en 1825 de ces animaux avec les Scincoïdiens et les Typhlops, sous le nom d'Ophiosaures, il a proposé de séparer entièrement ces reptiles des autres ordres. Dans l'exposé qu'il a donné en 1841 (2) de la classification de ces animaux, il place même l'ordre nouveau des *Amphisbœnia*, qui ne comprend plus que les Trogonophidés, les Chirotodés, et les Amphisbénidés à la fin de la classe elle-même, après les Crocodiliens. Dans plusieurs des tableaux méthodiques qu'il a publiés sur la classification des animaux vertébrés, M. Ch. Bonaparte a admis, mais d'une manière momentanée, l'ordre des Amphisbènes, pour lequel il a même réservé le nom de *Saurophidii* que M. de Blainville avait autrefois étendu à tout l'ensemble des Reptiles sauriens et ophidiens. De mon côté, j'ai soutenu cette opinion dans plu-

(1) Dans mes *Observations relatives aux Reptiles fossiles de France*, qui ont paru dans les *Comptes rendus hebdomadaires de l'Académie des sciences* (t. XXXVI), j'ai établi, ainsi qu'il suit, la division, en familles, des Sauriens procéliens, c'est-à-dire pourvus de vertèbres concavo-convexes : ceux qui sont acrodontes forment les familles des *Caméléoniens* et des *Algamiens;* ceux qui sont pleurodontes sont les *Iguaniens*, *Lacertiens*, *Chalcidiens*, *Scincoïdiens* et *Varaniens*.

(2) *Synopsis of the contents of the British Museum*, p. 39. 1841.

sieurs circonstances, mais en laissant au mot *Saurophidiens* la signification qu'il avait d'abord, et j'ai adopté, sous le nom d'*Amphisbéniens* (1), l'ordre additionnel proposé par M. Gray. M. Bibron était aussi arrivé à ce résultat, et on lit dans l'*Erpétologie générale* qu'il publiait avec M. Duméril : « Mieux instruits que nous ne l'étions au moment où nous avons publié les bases de la classification que nous adoptons, nous déclarons aujourd'hui que nous regardons la famille des Amphisbènes comme tout à fait distincte de celle des Chalcides. Nous pensons donc que les Glyptodermes peuvent former un ordre qui liera de son côté les Sauriens aux Ophidiens et aux Typhlops en particulier (2). »

Depuis la publication du tome VI de l'*Erpétologie générale*, M. Gray (3) a donné une énumération des espèces de l'ordre des Glyptodermes en signalant quelques unes d'entre elles comme susceptibles de former de nouveaux genres. Le nombre des espèces y est de vingt au lieu de quinze (4) comme dans l'ouvrage de MM. Duméril et Bibron, et celui des genres est porté de quatre à dix, M. Gray ajoutant aux genres *Trogonophis*, *Chirotes*, *Amphisbœna* et *Lepidosternon* seuls adoptés par les erpétologistes français que nous avons cités, six autres genres, dont trois sont établis par lui-même. Ces six genres sont les suivants : *Sarea*, Gray, comprenant l'*Amphisbœna cæca* de Cuvier; *Cynisca*, Gray, pour l'*A. leucura*, Duméril et Bibron ; *Cadea*, Gray, pour l'*Amphisbœna punctata* de M. Bell; *Anops*, Bell, pour l'*Anops Kingii*, également décrit par M. Bell; *Blanus*, Wagler, ayant pour type l'*Amphisbœna cinerea* de Vandelli ; *Cephalopeltis*, Müller. Ce dernier repose sur le *Cephalopeltis Cuvieri*, Müller ou *Amphisbœna*

(1) *Dict. sc. nat.*, *Suppl.*, t. I, p. 176, 1840. — *Dict. univ. d'hist. nat.*, t. XI, p. 64, 1848.

(2) T. V, p. VIII, 1839. M. Duméril ne paraissant pas s'être arrêté à cette nouvelle manière de voir, nous avons dû en laisser la responsabilité à son habile collaborateur.

3) Dans le *Catal. méth. des Reptiles du Muséum*, MM. Duméril signalent deux nouvelles espèces d'Amphisbènes : l'une est voisine du *Lepidosternon phocæna*, c'est le *L. polystegum*, A. Dum. ; l'autre se rapproche du *L. scutigerum*, type du genre *Cephalopeltis* : c'est le *L. octostegum*, A. Dum.

scutigerum, Hemprick, dont MM. Duméril et Bibron font un Lépidosterne.

L'incertitude restée dans la science au sujet des véritables affinités des Glyptodermes et du rang qui leur convient aurait dû attirer d'une manière spéciale sur ces animaux l'attention des observateurs. Il n'en a pas été ainsi, et nos connaissances au sujet de leur organisation laissent encore beaucoup à désirer. Il en est plus particulièrement ainsi de leur ostéologie qui pouvait cependant fournir de très bons renseignements pour la solution des difficultés auxquelles leur classification méthodique a donné lieu. Quoiqu'il ait inséré dans ses *Recherches sur les ossements fossiles* des détails si intéressants sur l'ostéologie des Crocodiles, des Tortues et des Lézards, détails que les beaux dessins que lui et Laurillard y ont joints rendent plus importants encore, Cuvier n'a abordé dans cet ouvrage ni l'ostéologie des Serpents ni celle des Amphisbènes. Toutefois il a consacré quelques lignes, dans ses *Leçons d'anatomie comparée*, au crâne de ces animaux (1), et dans la planche 8 de son ouvrage sur le *Règne animal*, il donne trois figures du crâne de l'Amphisbène dessinées par Laurillard. M. Müller, dans son Mémoire précédemment cité, a figuré et décrit, sous le même rapport, le *Lepidosternon microcephalum* et le *Chirotes mexicanus*. Ayant pu me procurer, outre les crânes de plusieurs Lépidosternes, ceux des *Amphisbæna fuliginosa*, *Blanus cinereus* et *Trogonophis Wiegmani*, j'en ai fait figurer les détails avec exactitude dans les planches 8 et 9 de ce recueil, et j'en ai rédigé une description. C'est à cette description que je consacrerai la seconde partie de ce Mémoire.

II.

Le crâne, chez les Amphisbènes, présente une disposition toute différente de celle qu'on lui connaît chez les Ophidiens et chez les Sauriens. La mobilité des pièces appendiculaires qui relèvent de l'arc inférieur (2), telles que l'incisif, le maxillaire su-

(1) Probablement d'après l'*Amphisbæna alba*.

(2) Ce sont les pièces hémapophysaires du crâne.

périeur, le palatin, le transverse, le ptérygoïdien, ainsi que le maxillaire inférieur et les pièces qui le joignent au crâne proprement dit, a acquis chez les Ophidiens supérieurs son plus grand développement. Déjà très réduite chez les derniers animaux du même ordre, elle est tout à fait nulle chez les Amphisbènes. Il n'y a pas de columelle chez ces derniers, non plus que chez les Ophidiens, et l'enveloppe osseuse de leur crâne est aussi complète que la leur. Chez les Sauriens, elle l'est moins, et les mâchoires, ainsi que les autres pièces que nous avons signalées comme très mobiles chez les Serpents proprement dits, sont plus ou moins fixes comme chez les Amphisbènes; mais il y a un os columellaire, et dans la plupart des cas, la boîte cérébrale est comme logée dans une sorte de cage formée par les mêmes os qui chez les Ophidiens participent aux mouvements des maxillaires supérieur et inférieur. Quelques espèces d'Ophidiens jouissent, comme nous l'avons dit, d'une moindre mobilité dans les pièces que nous venons d'indiquer ; ce sont les Tortrix, les Uropeltis et les Typhlops qui constituent à cet égard une sorte de dégradation dans l'ordre des serpents. Certains Sauriens, qui appartiennent aux familles dont les vertèbres ont la forme ordinaire, c'est-à-dire la forme concavo-convexe, échappent aussi plus ou moins à la disposition générale que nous avons indiquée comme caractérisant l'ensemble de leur ordre. Tels sont les Sauriens serpentiformes de la famille des Chalcidiens et de celle des Scincoïdiens. Leur boîte crânienne approche de celle des Ophidiens en ce sens qu'elle est plus complétement osseuse, mais sans que le crâne lui-même prenne les caractères qu'il a chez les véritables Ophidiens, et sans que ses appendices deviennent mobiles. M. de Blainville avait donc eu raison de ne pas les séparer des Sauriens pour les ranger parmi les Ophidiens, et Cuvier, tout en continuant à les décrire avec ces derniers dans son ouvrage sur le *Règne animal*, a confirmé la manière de voir de ce savant lorsqu'il a décrit dans ses *Recherches sur les ossements fossiles* (1), l'Orvet et l'Ophisaure, dans le chapitre où il traite de

(1) T. V, partie 2, p. 251. 1824.

l'ostéologie des lézards vivants. Aussi M. Laurillard dit-il dans les *Leçons d'anatomie comparée :* « La première famille des Ophidiens, celle des *Anguis*, appartient entièrement à l'ordre précédent (c'est-à-dire aux Sauriens) par la composition de sa tête et se rapproche surtout de la famille des Scincoïdes (1). » On ne saurait en dire autant des Amphisbènes et des autres Glyptodermes, ils ne sont entièrement comparables ni aux Ophidiens ni aux Sauriens, sous le rapport de leur conformation crânienne. Cuvier et Laurillard les regardent néanmoins comme plus semblables aux premiers qu'aux seconds, et on lit dans la deuxième édition des *Leçons d'anatomie comparée.* « La tête des *doubles-marcheurs*, avec toute la fixité de ses parties, n'est cependant qu'une modification de celle des Serpents proprement dits (2). » Cela est vrai à certains égards, mais ne l'est pas à quelques autres. Les Amphisbènes manquent par exemple de l'os columellaire qui a été retrouvé par nous chez presque tous les Sauriens, même chez quelques uns de ceux qu'on avait crus en être dépourvus, mais ils présentent des rapports au moins aussi grands avec les Sauriens serpentiformes qu'avec les véritables Serpents, surtout avec ceux dont les mâchoires ont peu de mobilité. Les affinités qu'ils montrent sous ce rapport sont donc assez diverses, et comme elles sont en même temps dominées par quelques particularités importantes que ces animaux possèdent en propre, on peut regarder les Amphisbéniens ou Glyptodermes comme ne devant être classés ni avec les Sauriens ni avec les Ophidiens. Les Amphisbènes nous paraissent former dans la sous-classe des Saurophidiens une division d'égale valeur à celles des Sauriens procéliens et des Ophidiens ; et si, comme nous croyons qu'il est convenable de le faire, on commence la série de ces animaux par les Ophidiens, c'est au second rang, entre eux et les Sauriens, qu'ils doivent prendre rang. Un dernier ordre placé après tous les autres Saurophidiens serait constitué par les Geckotiens (3).

(1) T. II, p. 541, 1837.

(2) *Ibid.*, p. 555.

(3) Pour ne pas créer un mot nouveau, nous proposerons de donner à cet ordre le nom de *Geckones*, déjà employé par Spix pour le groupe des Geckos.

Le crâne des Glyptodermes ou Amphisbènes est non seulement au maximum de fixité dans les parties qui le constituent, si on le compare à celui des Ophidiens, il l'est également par rapport à celui des Sauriens, et il ressemble assez bien, dans son apparence générale, à celui de certains mammifères. On lui trouve en particulier une assez grande analogie avec celui de divers insectivores. L'absence d'arcade zygomatique, la soudure précoce de certaines pièces, l'état incomplet du cercle orbitaire le rendent surtout comparable, dans la plupart des cas, à celui des Musaraignes ou même des Ericules, et celui des Lépidosternes et des Céphalopeltis rappelle jusqu'à un certain point ce que l'on voit chez les Chrysochlores. Toutefois l'agencement des os entre eux, la distinction de l'os carré, la séparation des narines au moyen d'une branche montante de l'os incisif unique, la composition complexe du maxillaire inférieur, et son mode d'articulation fournissent, aussi bien que la présence d'un seul condyle, autant de caractères qui relèvent du type erpétologique. Les ressemblances que nous avons signalées n'en sont pas moins incontestables ; mais elles sont en rapport avec certaines analogies dans le genre de vie, et point du tout l'expression des véritables affinités des animaux qui nous les présentent.

Indépendamment des caractères par lesquels les Glyptodermes se rattachent au groupe des Saurophidiens, et de ceux qui les isolent au milieu de ces Reptiles, il en est d'autres moins importants qui peuvent servir à distinguer les uns des autres, les différents genres et même les différentes espèces que l'on connaît dans leur propre groupe. Nous les signalerons successivement dans l'*Amphisbœna fuliginosa*, dans l'*Amphisbœna cinerea*, dans plusieurs *Lepidosternes* et dans le *Trogonophis*.

1. Amphisbæna fuliginosa, pl. 14, fig. 1 et 4 (1). Le crâne est long de 0,014, obtus en avant, sensiblement rétréci à la région interoculaire. Les diverses pièces qui composent l'occipital sont soudées entre elles, et l'on ne distingue chez l'adulte ni basilaire, ni occipitaux latéraux, ni occipital supérieur séparés ; le

(1) *Amphisbœna fuliginosa*, Linné ; Dum. et Bibr., t. V, p. 480.

même caractère existe chez les autres espèces de ce groupe. Le condyle occipital est large, et sa forme un peu excavée à son bord postéro-supérieur lui donne une apparence de dédoublement qui le rend un peu plus semblable à celui des mammifères et des batraciens que ne l'est celui de la plupart des reptiles écailleux. En dessus, l'occipital s'avance, un peu enclavé entre les pariétaux, sur la ligne médiane, et il laisse entre ces os et sa pointe antérieure une petite excavation. Les pariétaux sont longs, ce qui donne à la capacité cérébrale une étendue plus considérable que chez les Ophidiens, mais de forme notablement différente. La suture par laquelle les pariétaux sont en rapport avec la portion supérieure de l'occipital a l'apparence écailleuse ; elle décrit bilatéralement un double arc, dont la réunion s'opère sur la ligne médiane au niveau de la petite excavation dont il a été question tout à l'heure. Il ne reste aucune trace de la suture sagittale dans l'âge adulte, et cette suture semble même disparaître d'assez bonne heure. Le sphénoïde, largement visible en dessous, y forme une grande surface à peu près en fer de lance, très pointue en avant. Son bord d'articulation avec la partie basilaire de l'occipital, qui est aussi son bord postérieur, décrit une courbe, dont la convexité est tournée en arrière; des quatre autres bords du même os, les deux latéraux sont un peu échancrés pour loger les rochers, et les deux autres, qui sont les plus longs, se réunissent antérieurement en pointe, suivent le bord interne des ptérygoïdiens et viennent loger l'angle aigu, qui résulte de leur jonction antérieure, entre les deux pièces ptérygoïdiennes qui forment le rebord postérieur des arrière-narines. Celles-ci ont chacune la moitié antérieure de leur pourtour constitué par l'un des deux os que Cuvier a désignés sous le nom de *vomers*, et leur moitié postérieure est fournie par deux autres os qui ne sont que faiblement séparés des ptérygoïdiens ordinaires, et répondent, sans doute, aux pièces de la tête des Sauriens que Cuvier a nommées les palatins. Toutefois les prétendus vomers me semblent mieux mériter ce dernier nom, et il me paraît possible que les os formant le rebord postérieur des arrière-narines ne soient qu'un démembrement des ptérygoïdiens véritables.

Je ne pense pas non plus que l'on puisse, comme le fait le même auteur (1), imposer le nom de palatin au petit os en forme de chevalet qui est situé de chaque côté de la face inférieure du crâne, en arrière de la série dentaire, et dire que les palatins sont situés, non pas en dedans, mais derrière les maxillaires et les vomers profondément creusés vers le bord externe pour les arrière-narines; l'échancrure postérieure des arrière-narines est formée par l'os que nous avons appelé second ptérygoïdien ou palatin postérieur; mais entre cet os et le maxillaire, il y en a un autre qui est le transverse dont Cuvier a contesté l'existence. Le reste de la surface inférieure du crâne est fourni par les maxillaires dans la partie dentaire et palatine, et par une partie de l'os incisif, os qui est constamment unique chez les Glyptodermes. Je reviens à la face supérieure : la suture fronto-pariétale est en double zigzag à dents fortes. Les frontaux droit et gauche (frontal unique de Cuvier) sont séparés de la ligne médiane par une suture droite; ils sont rétrécis latéralement en arrière à peu de distance de leur réunion avec le pariétal par une branche anguleuse des os lacrymaux (frontaux antérieurs de Cuvier). Ceux-ci limitent en avant la fosse orbitaire; leur développement est plus grand que chez les Ophidiens, et ils ont une situation fixe, ainsi que les autres pièces de la partie faciale. Les frontaux ne forment qu'une très faible partie de la fosse orbitaire qui se confond d'ailleurs en arrière avec la fosse sphéno-temporale, le crâne de ces animaux n'ayant ni apophyse post-orbitaire ni frontaux postérieurs, ni os zygomatiques.

La suture fronto-nasale est profondément festonnée à la manière de celle qui rattache l'os frontal au pariétal, et les os du nez sont en grande partie séparés l'un de l'autre sur la ligne médiane par une longue apophyse grêle et hastiforme de l'os incisif; comme nous l'avons déjà dit, celui-ci est unique. Le maxillaire dont il nous reste à rappeler le nom pour terminer l'énumération des os de la tête, porte en arrière le petit os que nous avons dit être l'os transverse et qui le sépare du ptérygoïdien ainsi que du

(1) *Anat. comp.*, t. II, p. 555.

reste de la surface sphéno-ptérygoïdienne. Entre la mâchoire inférieure et la boîte crânienne, on ne voit d'autres os chez les Glyptodermes que l'os carré ou tympanique qui n'est pas mobile comme celui des Sauriens, et cet os ne joue pas comme celui des mêmes animaux ou des Ophidiens sur un mastoïdien distinct. La mâchoire inférieure est courte, fort élevée dans sa partie glénoïdienne, et surtout dans sa partie coronoïde; elle est sans saillie ni prolongement à sa portion angulaire. Nous n'y avons distingué que quatre os. Le plus grand est le dentaire qui est échancré en arrière et porte sur son apophyse coronoïdienne l'os coronaire. Au-dessous de celui-ci est l'articulaire, qui fournit la cavité glénoïde, le condyle étant placé au tympanique, comme chez tous les ovipares. Le quatrième, situé au-dessous de la même cavité, répond à l'angulaire des autres reptiles; c'est le plus petit des quatre.

L'*Amphisbœna fuliginosa* a cinq dents implantées dans l'os incisif dont une médiane et deux de chaque côté. Ses molaires supérieures sont au nombre de cinq paires et décroissantes. Il a huit paires de dents à la mâchoire inférieure; de ces dents les deuxième, troisième et quatrième, sont plus grandes que les autres.

2. Blanus cinereus, pl. 14, fig. 5-7. — Le crâne de cet Amphisbène (1) est plus petit que celui du précédent. Quoique à peu près de même forme, il peut en être distingué par quelques bons caractères. La figure de la boîte cérébrale n'est pas absolument la même, le pariétal formant ici, de chaque côté, avant sa suture avec les frontaux, une petite saillie à laquelle on peut donner le nom de saillie post-orbitaire. Le feston de la suture fronto-pariétale est différent, et la suture fronto-nasale plus simple et seulement en angle rentrant. Le ptérygoïdien est plus long et plus fort; l'os tympanique est plus court; l'os incisif est plus grand et plus en forme de rostre que dans l'Amphisbène fuligineux; l'avance presque lagéniforme qu'il envoie entre les os propres du

(1) *Amphisbœna cinerea*, Vandelli, *Académie de Lisbonne*, t. I, p. 178; P. Gerv., *Mag. de zool.*, cl. 3, pl. 10, 1836.— *Amphisbœna oxyura*, Wagler, *Serpentes Brasiliæ*; genre *Blanus*, id., *Syst. amphisb.*, p. 193. 1830.

nez est bien plus large, comme on peut le voir par l'examen de nos figures. La mâchoire inférieure montre des différences plus grandes encore : elle est plus longue, surtout dans la partie qui fait suite à l'os dentaire et proportionnellement moins élevée à l'aplomb de l'apophyse coronoïde. Elle montre d'ailleurs très distinctement, à sa face externe, cinq os. Le dentaire est long, échancré en arrière pour loger le complémentaire ou l'operculaire, qui est cerné de toute part, et qui porte supérieurement le coronaire situé en arrière de l'apophyse de ce nom. L'articulaire est en carré long, bidenté en avant, et l'angulaire forme le bord inférieur de la mâchoire en arrière du dentaire. C'est l'articulaire qui fournit la saillie angulaire.

Cette espèce a sept dents incisives, dont la médiane ou antérieure est la plus forte ; je ne lui vois que quatre paires de dents maxillaires, toutes plus grosses que les deux dernières incisives et également décroissantes. Il y a huit paires de dents inférieures.

3. Genre Lépidosterne, pl. 14, fig. 8-13. — Le crâne des Lépidosternes est très différent de celui des Amphisbènes et des Blanus dans sa forme générale. Sa région fronto-maxillaire est élargie en écusson un peu excavé, dont le pourtour latéro-antérieur fait saillie au-dessus de l'arcade dentaire et a son bord presque tranchant. Les narines sont au-dessous de ce rebord en avant des dents incisives ; la surface fronto-maxillaire est plus large que la boîte cérébrale, qui s'élargit cependant en arrière, et le plan incliné qu'elle forme en avant de la tête fait avec la ligne sagittale un angle obtus. Toutefois le crâne des Lépidosternes se laisse très facilement ramener au même type que celui des deux genres d'Amphisbènes dont nous avons déjà parlé. La mâchoire inférieure est courte, haute à sa région coronoïde, et pourvue à sa partie angulaire d'une forte saillie descendante fournie par l'os articulaire.

Dans un *Lepidosternon* adulte que je crois être le *L. microcephalum* (fig. 8-11), la vertèbre occipitale est d'une seule pièce ; la suture lambdoïde est plus festonnée que dans l'*Amphisbæna fuliginosa*, mais elle se termine également à une petite perforation médiane ; les pariétaux sont de même soudés entre eux sur la

ligne sagittale : leur partie la plus antérieure participe à la formation du grand écusson facial, et c'est à une petite distance en avant du sommet de l'angle sagitto-facial qu'est la suture du pariétal avec les os du nez. Cette suture est plutôt sinueuse que réellement festonnée, comme dans les espèces précédentes. Les os du nez sont larges, en pentagones irréguliers, un peu écartés l'un de l'autre en avant par la branche montante de l'os incisif, qui représente une sorte de feuille hastée reliée par un étranglement basilaire à la partie rostrale du même os, laquelle est en soc transversal, fortement soutenu de chaque côté par la partie des maxillaires qui recouvrent les narines. Entre les frontaux, les maxillaires et l'os incisif, sont les os du nez, séparés l'un de l'autre par la branche montante de l'incisif ; leur forme est ovalaire, appointie en avant. En dehors des frontaux et des nasaux, on voit les os que Cuvier nomme frontaux antérieurs dans l'Amphisbène ordinaire : je les appelle lacrymaux parce qu'ils sont les mêmes que ceux qui logent le sac lacrymal dans les Serpents, et que leurs connexions répètent celles des os de ce nom chez les autres animaux, et en particulier celles des os que Cuvier appelle lacrymaux dans la tête des Crocodiles. Leur pointe antérieure touche au frontal ainsi qu'au maxillaire, et elle fait partie du grand écusson facial ; plus près de l'orbite ils présentent une échancrure, et postérieurement ils forment le plan antérieur de l'enfoncement orbitaire.

La face inférieure du crâne est comme excavée en cupule. La suture de l'occipital inférieur avec le sphénoïde y disparaît d'assez bonne heure, par suite de la fusion complète de ces deux os. Le sphénoïde a une forme assez particulière, ayant ses côtés obliques et sa partie antérieure rétrécie sous la forme d'une pointe, qui s'engage entre les deux os qui occupent la seconde moitié du palais, et dans l'excavation antérieure desquels chaque arrière-narine se continue sous forme de gouttière. En avant de ces os sont ceux que Cuvier appelle les vomers, et en dehors d'eux les ptérygoïdiens proprement dits, qui vont toucher en arrière le sommet interne du tympanique et les masses latérales de l'occipital. L'os que nous avons dit être le transverse dans les espèces précédentes,

et qui répond au palatin de Cuvier, ne se voit pas en dessous, mais seulement de profil; il est enclavé entre le maxillaire et le ptérygoïdien qu'il ne sépare pas, et il touche aussi au lacrymal. A la partie radiculaire de l'os tympanique, on distingue, mais seulement chez les jeunes sujets, un os qui ne dépasse pas en grandeur celui que nous avons appelé le rocher dans l'*Amphisbœna fuliginosa*, mais que sa position semble faire reconnaître pour le temporal.

L'étude des caractères extérieurs des Lépidosternes et des Céphalopeltis a fait distinguer plusieurs espèces parmi ces animaux; celle de leur crâne pourrait également servir à les faire reconnaître. On en jugera par la comparaison des figures 10, 12 et 13 représentant la disposition de la face dans trois de ces animaux. La forme de la branche montante de l'os intermaxillaire et celle des os frontaux et nasaux, fournit principalement des particularités dignes d'être prises en considération. Nous nous contenterons de les signaler ici, n'ayant pu les étudier comparativement dans la série des espèces que les auteurs ont établies dans ces deux genres, ni sur un nombre suffisant d'individus.

Les cinq pièces visibles à la face externe de la mâchoire inférieure du Lépidosterne ont une disposition tout à fait propre à ce genre, et que l'on comprendra très aisément en consultant la figure que nous en donnons. En arrière du dentaire, on voit, en allant de haut en bas, le coronaire qui est triangulaire, et forme la véritable saillie coronoïde; l'articulaire dont le bord postérieur est très étendu, et auquel appartient la saillie angulaire qui descend notablement au-dessous du bord inférieur de la mâchoire; le complémentaire et enfin l'angulaire placé entre l'apophyse descendante de l'articulaire et l'os précédent.

Les dents sont ainsi réparties : cinq incisives, dont l'antérieure notablement plus grosse que les quatre autres; quatre paires de maxillaires décroissantes et six paires de dents inférieures, dont la première plus petite que les autres qui diminuent de volume de la seconde à la dernière.

4. Trogonophis Wiegmanni, pl. 15, fig. 3-4 (1). — Le crâne du *Trogonophis* est assez allongé, et il est rétréci à l'espace interoculaire. Il présente plusieurs particularités intéressantes. L'occipital, plus court en dessus qu'en dessous, s'articule supérieurement avec le pariétal par une suture écailleuse en double courbure, dont l'avance médiane n'arrive pas jusqu'au petit trou dont le dessus du crâne est percé à peu près vers le second tiers de la ligne sagittale. La longueur de la région pariétale dépasse la moitié de la longueur totale; la suture sagittale ne persiste pas. En avant cet os s'articule par une suture festonnée, à festons profonds, avec le maxillaire, avec le lacrymal, avec le frontal, et, sur la ligne médiane, avec la large branche montante de l'incisif. On voit en arrière de la suture pariéto-incisive une petite trace de la suture sagittale; les os, que j'appelle frontaux et lacrymaux, ont ici une disposition assez singulière, et dans la tête que j'ai représentée, il y a inversion dans le développement de chacun d'eux pour l'un et l'autre côté. Les frontaux bordent à droite et à gauche la région où le pariétal et l'incisif se joignent; les lacrymaux droit et gauche, qui ont à peu près la même longueur, et dont l'apparence est la même, sont plus en dehors, et ils en sont séparés par une branche montante du maxillaire qui va joindre une autre branche analogue envoyée par le pariétal. Ce sont aussi les os pariétal et maxillaire qui limitent en dehors les os lacrymaux; les os nasaux vont du bord antérieur de chaque os frontal à la narine correspondante. Chacun d'eux forme une bande plus large en avant qu'en arrière, et qui s'enfonce de ce côté dans une échancrure du frontal, ou, comme on le voit du côté droit de la figure 3, entre le frontal et le lacrymal, de manière à toucher l'étroite bande du pariétal qui sépare chaque frontal de son lacrymal. Les deux os nasaux sont rejetés à droite et à gauche par la branche de l'os incisif, que nous avons déjà dit remonter jusqu'à l'avance médiane du pariétal; l'incisif lui-même se prolonge en avant sous la forme d'un rostre obtus et solide : les narines se voient, de chaque côté, au point où il se rétrécit

(1) *Trog. Wiegm.*, Kaup, *Isis*, 1830, p. 880. P. Gerv., *Mag. de zool.*, 1836, cl. 3, pl. 11. Duméril et Bibron, *Erpétol. génér.*, t. V, p. 496.

en bande pour aller rejoindre l'os pariétal en rejetant les nasaux à droite et à gauche.

A la face inférieure du crâne, dans la même espèce, nous remarquons les particularités suivantes : l'os basilaire, qui forme un grand triangle à peu près équilatéral, reste assez longtemps séparé des occipitaux latéraux. Il fournit la partie moyenne du condyle occipital dont les deux saillies latérales sont formées chacune par l'un des occipitaux latéraux. Sans la saillie du basilaire sur laquelle ces deux avances condyliennes des occipitaux latéraux se soudent, il y aurait deux condyles distincts, et chacun de ces condyles serait fourni, comme chez les Mammifères ou les Batraciens, par l'un des occipitaux latéraux. C'est sur les occipitaux latéraux, et sans l'intermédiaire d'un os mastoïdien distinct, que s'insèrent les tympaniques, fixés ici comme chez les autres Glyptodermes. Un petit os, analogue à celui que nous avons nommé le rocher dans l'*Amphisbæna fuliginosa*, se voit à la partie externe de la ligne de jonction du basilaire et du sphénoïde. Celui-ci envoie d'abord une petite saillie latérale sur les ptérygoïdiens, puis il se rétrécit pour s'élargir ensuite ; l'os double que Cuvier appelle vomer m'a paru aller du bord postérieur de l'incisif au bord antérieur du sphénoïde. Entre le maxillaire et le ptérygoïdien est un os plus long que large, placé en dehors des palatins, et qui répond au transverse des autres Glyptodermes.

Les dents du *Trogonophis* sont réellement acrodontes, à la manière de celles des Caméléons et des Agames, et l'on ne saurait se dissimuler que ce genre singulier, si semblable, à tant d'égards, aux Amphisbènes, n'ait, avec les Sauriens que je viens de signaler, une analogie que ne présentent point les autres espèces de l'ordre auquel on l'a rapporté. Celles-ci ont été nommées Pleurodontes, quoique leurs dents n'aient pas la disposition qui caractérise les Sauriens auxquels ce nom convient, et qu'elles soient, par exemple, bien différentes des Iguaniens sous ce rapport.

La mâchoire inférieure du *Trogonophis* montre, à sa face externe, six pièces distinctes, et peut-être sept ; le dentaire en occupe la plus grande portion. Il s'articule en arrière avec une

coronaire, qui forme en partie le sommet de la saillie coronoïde, avec l'operculaire plus grand que ce dernier, avec un petit complémentaire et avec l'angulaire. Plus en arrière est l'articulaire, qui m'a paru divisé en deux chez les jeunes sujets ; la cavité glénoïde y est placée à une petite distance de la saillie angulaire, et celle-ci, sans être aussi forte que celle des Lépidosternes, est cependant mieux marquée que dans les Amphisbènes et les Blanus.

6. Pour rendre les descriptions que je viens de donner plus faciles à saisir, et pour permettre la comparaison du crâne des Amphisbènes avec celui des Ophidiens et des Sauriens procéliens, j'ai placé sur la même planche que le *Trogophonis* :

1° Le crâne de l'*Acontias* vu en dessus et en dessous (pl. 9, fig. 1-2). Ce Reptile appartient à la catégorie des Sauriens qui ont le plus d'analogie, dans l'ensemble de leurs caractères, avec les Glyptodermes et les Ophidiens ; toutefois les particularités d'ailleurs bien connues qu'il présente le distinguent nettement des uns et des autres pour le rattacher au type saurien.

2° Le crâne de l'*Elaps lemniscatus*, vu en dessus et en dessous (pl. 9, fig. 5-6). Ce Serpent est du nombre de ceux qui manquent des os nommés frontaux postérieurs par Cuvier.

3° La boîte crânienne de la Vipère de l'Algérie (*Echidna mauritanica*, Bibr.). Les os mobiles de la face, et la mâchoire inférieure avec ses parties radiculaires, en ont été retirés. Cette pièce est vue en dessus et en dessous (pl. 9, fig. 7-8).

7. Le reste du squelette des Amphisbènes, dont je dois maintenant parler, est remarquable par le grand nombre de vertèbres, presque toutes costifères, qui le composent. J'en ai compté quatre-vingts dans le *Trogonophis*, et cent deux chez l'*Amphisbæna fuliginosa*. Ces vertèbres sont remarquables par leur élargissement, l'espèce d'aplatissement de leur corps, et l'absence complète, sauf aux plus antérieures, d'apophyses épineuses au-dessus de l'arc nerveux. Les premières sont aussi les seules qui présentent un rudiment de la carène inférieure au corps, à laquelle on a donné, chez les Ophidiens, le nom d'apophyse épineuse inférieure. Toutes les vertèbres des Glyptodermes sont aussi articu-

lées entre elles par des apophyses articulaires antérieures et postérieures, ainsi que par leur corps : la forme des faces de celui-ci fait rentrer ces animaux, avec les Ophidiens et les Sauriens ordinaires, dans la catégorie des Saurophidiens procéliens. Elle est, en effet, comme celle des vertèbres auxquels cette dénomination convient, concave en avant et convexe en arrière ; toutefois la forme de ces surfaces vues antérieurement et postérieurement ne ressemble exactement ni à celle qu'on leur connaît chez les Sauriens ordinaires ni à celle des Ophidiens, et une différence analogue se remarque dans la vertèbre axis, qui est cependant biconvexe, comme celle des Sauriens procéliens et de tous les Ophidiens, les Typhlops compris (1). Les côtes sont nombreuses, ainsi que nous l'avons dit ; en avant, l'atlas et l'axis en manquent seuls. L'*Amphisbœna fuliginosa*, dont j'ai fait le squelette, en avait 95 paires, et le *Trogonophis* 70. Dans ces deux Glyptodermes, aucune des côtes de la région antérieure ni de la région qui avoisine l'anus n'est modifiée de manière à simuler une épaule ou un bassin (2), et il n'y a pas non plus de traces de sternum. On sait qu'il existe, au contraire, une épaule, un sternum placé sous les côtes antérieures, et même des membres pectoraux dans le genre Chirote, qui d'ailleurs ressemble entièrement aux Amphisbènes ordinaires, par la forme de sa tête, par son système dentaire et par l'ensemble de son squelette.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 14.5

Fig. 1. Crâne de l'*Amphisbœna fuliginosa*, vu en dessus.—Fig. 2. Le même, vu en dessous.—Fig. 3. Vu de profil.—Fig. 4. Sa mâchoire inférieure. (Grossies trois fois.)

Fig. 5. Crâne du *Blanus cinereus*, vu de profil. — Fig. 6. Sa mâchoire inférieure. — Fig. 7. Le crâne vu en dessous. (Grossies six fois.)

(1) Dans les Sauriens actuels dont les vertèbres sont diplocéliennes, c'est-à-dire concaves sur les deux faces de leur corps, l'axis est convexo-concave ; la convexité antérieure de cette vertèbre forme l'apophyse odontoïde. C'est ce que nous avons constaté chez plusieurs espèces de Geckos.

(2) C'est par erreur que j'ai dit, dans un autre travail, qu'il y avait chez le Trogonophis des rudiments costiformes de membres postérieurs.

Fig. 8. Crâne de *Lepidosterne*, vu de profil. — Fig. 9. La mâchoire inférieure. — Fig. 10. Le même crâne, vu en dessus. — Fig. 11. Vu en dessous. — Fig. 12 et 13, la partie faciale des deux autres espèces. (Ces figures sont grossies trois fois.) — Fig. 14. La vertèbre atlas. — Fig. 15. L'axis, vu de profil. — Fig. 16. L'axis, vu en avant. — Fig. 17. La première vertèbre costifère, vue en arrière. Ces figures sont grossies deux fois; les vertèbres qu'elles représentent appartiennent au même sujet que la tête des figures 8 à 11.

PLANCHE 15.

Fig. 1 à 2. Crâne d'*Acontias*, vu en dessous et en dessus. (Grossies cinq fois.)
Fig. 3. Crâne du *Trogonophis Wiegmanni*, vu en dessous. — Fig. 4, *id.* Vu en dessous. (Ces deux figures sont grossies six fois.)
Fig. 5 et 6. Crâne d'Elaps, vu en dessous et en dessus. (Grossies trois fois.)
Fig. 7 et 8. Boîte crânienne de l'*Echidna mauritanica*, vue en dessus et en dessous.

NOTE

SUR

LE *GLOSSOLIGA POIRETI* ET L'*EUPROCTUS RUSCONII*,

Par M. Paul GERVAIS.

En décrivant, dans son *Synopsis Reptilium Sardiniæ*, l'*Euproctus Rusconii*, M. Gené avait regardé comme possible l'identité spécifique de cette curieuse espèce de Tritons, avec celle que j'avais précédemment décrite dans ce recueil sous le nom de *Triton Poireti* (1). M. Guichenot, en décri-

(1) T. VII, p. 205 (1837), et t. X, p. 205 (1849). Depuis que la seconde de ces notices a paru, j'ai réuni, au sujet des animaux vertébrés de l'Algérie, plusieurs indications nouvelles que j'ai déjà publiées (t. XIX, 1853), ou que je publierai ultérieurement. Je ferai seulement ici quelques rectifications concernant la seconde notice, dont mon éloignement de Paris ne m'a pas permis de corriger les épreuves. C'est *Tuggurth*, nom d'une ville dans le Sahara, et point *Ruggurth*, qu'il faut lire à la page 204. — Plus loin, on mettra *Cervus corsicanus*, et non *corsiniacus*. Bennett et quelques mammalogistes anglais ont regardé les Cerfs de Barbarie comme devant former une espèce distincte, qu'ils ont appelée *Cervus barbarus*. On en a possédé de vivants dans les ménageries de Paris et

vant, dans l'ouvrage de la commission scientifique de l'Algérie, les Batraciens qu'il avait lui-même recueillis, a accepté cette manière de voir, et il a parlé du Triton de Poiret comme étant le véritable Euprocte. Au contraire, M. Ch. Bonaparte a fait du Triton de Poiret un genre différent de celui établi par M. Gené, et, dans sa *Faune italique*, il a nommé ce genre *Glossoliga*. Ainsi, pour ce savant naturaliste, le *Triton Poireti* n'est pas le même animal que l'*Euproctus*, et il est également différent du Pleurodèle de Waltle décrit par Michælles. Dans son *Catalogue des Amphibiens conservés au Musée britannique*, M. J.-E. Gray sépare aussi le *Triton Poireti* des genres Euprocte et Pleurodèle. Je ne saurais dire encore quelle est l'importance des caractères par lesquels le crâne du Triton de l'Algérie s'éloigne de celui de ce dernier Batracien, que je ne possède pas encore; mais la comparaison que j'ai pu en faire avec le crâne de l'Euprocte montre qu'il diffère complétement de celui-ci, et qu'au lieu de lui être réuni comme appartenant à la même espèce, il doit en être séparé génériquement. Il s'éloigne aussi d'une manière assez sensible des autres Tritons propres à l'Europe, pour qu'on ne le place pas dans le même genre que ces derniers. Le Triton palmipède a cependant quelque analogie sous ce rapport avec le Glossoligue ; c'est ce que l'on pourra constater en consultant la planche 65 de ma *Zoologie et paléontologie française*, que j'ai consacrée aux animaux de cette famille.

Le crâne du *Glossoliga Poireti* est très différent de celui de l'Euprocte. Sa forme générale est aplatie ; ses côtés et son bord antérieur sont arrondis en demi-cercle : il est rugueux dans toute sa surface supérieure, sauf à la région temporo-mastoïdienne ; les narines y sont plus écartées que dans les autres espèces. Indépendamment de sa jonction avec l'apophyse osseuse, qui part de la face interne de l'os carré et se dirige vers la région ptérygoïdienne, le prolongement zygomatique du maxillaire va rejoindre l'os carré lui-même, ce qui n'a lieu, d'une manière complète, dans aucune des espèces européennes que nous avons étudiées. Le crâne que je possède provient malheureusement d'un exemplaire assez âgé, et une partie des sutures ont disparu. On reconnaît cependant, à sa face supérieure, la division médiane des deux occipitaux latéraux ; mais ces os sont à peu près confondus en avant avec le bord postérieur des pariétaux. Ceux-ci sont mieux séparés en avant d'avec les frontaux, dont la suture postérieure est restée entière. Chaque frontal envoie latéralement, par son bord externe, une apophyse dirigée en arrière, et que l'on peut

de Londres. — L'*Hyène* dont il est question est l'Hyène rayée et non la tachetée. — Plus loin, au lieu de Galice, il faut *île de la Galite*. — J'ajouterai aussi que l'Ophidien nouveau, que je signale sous le numéro 38, a reçu de M. Duméril (*Prodrome*) le nom de *Lycognathus cucullatus*.

nommer post-orbitaire. Cette apophyse s'articule avec un os particulier, placé intermédiairement entre elle et une apophyse analogue qui part de chaque occipital latéral. Chez l'Euprocte, cet os se confond plutôt en arrière avec l'apophyse de l'occipital latéral, et le trou qu'il circonscrit est ovalaire au lieu d'être circulaire et plus grand que chez le Glossoligue. Cet os répond à celui que Cuvier nomme, dans le Crocodile, os frontal postérieur, et que M. Straus appelle *gonien*.

Je ne décrirai pas le crâne de l'Euprocte, M. Gené l'ayant fait avec beaucoup de soin, et une nouvelle figure en ayant été publiée plus récemment par moi dans l'ouvrage que j'ai déjà cité. M. Gené a étudié le crâne de l'Euprocte d'après un exemplaire recueilli par lui en Sardaigne; ceux que j'ai observés viennent des Pyrénées; leur forme est absolument la même que celle des Euproctes de la Méditerranée; et il est impossible, dans l'état actuel de nos connaissances sur ces animaux, de séparer spécifiquement ceux des Pyrénées de ceux qu'on avait précédemment observés. La synonymie de l'espèce type du genre Euprocte peut être établie ainsi qu'il suit :

a) *Eupr. Rusconii*, Gené, *Synopsis Reptilium Sardiniæ indigenorum*, p. 28, pl. 1, fig. 3-5 (*Mém. Acad. Turin*, 2e sér., t. I). — *Euproctus platycephalus* (*Molge platycephala*, Otto), Ch. Bonap., *Amphibia europæa*, p. 68 (de Corse et de Sardaigne).

b) *Triton glacialis*, Philippe *in* P. Gerv. et Westphal, *Séances de l'Académie de Montpellier*, 1847, p. 20 (du lac Bleu, dans les Hautes-Pyrénées).

c) *Triton cinereus*, *T. rugosus*, *T. punctulatus*, *T. Bibronii* et *T. repandus*, Duméril, *Coll. du Muséum*; Alfr. Dugès, *Ann. sc. nat.*, 3e série, t. XVIII, p. 363 à 366. — *Triton asper* (réunissant les précédents), Alfr. Dugès, *ibid.* (des Pyrénées, et, en particulier, des eaux Bonnes dans les Basses-Pyrénées; exemplaires rapportés au Muséum par M. Bibron).

EXPLICATION DE LA PLANCHE 15.

Figure 9. Crâne du *Glossolega Poireti*, d'Algérie, trois fois gros comme nature.

NOTE

SUR

LA CAVITÉ ORBITAIRE DE LA CÉCILIE,

Par M. Paul GERVAIS.

En réunissant les matériaux qui m'étaient nécessaires pour démontrer dans mes leçons l'ostéologie des Reptiles, j'ai préparé le crâne d'une jeune Cécilie de Cayenne (*Cœcilia compressicaudata*), qui permet de contredire une assertion inexacte émise par plusieurs auteurs au sujet de la cavité orbitaire chez les animaux de ce genre. Je n'aurais pas publié cette observation isolément si l'assertion qu'elle détruit ne pouvait être invoquée comme une objection, à la théorie par laquelle on explique maintenant la composition du crâne, et si les naturalistes qui l'ont émise ne jouissaient dans la science d'une juste autorité. Le célèbre auteur des *Leçons d'anatomie comparée* et du *Règne animal*, qui a refusé, comme chacun sait, de professer les idées proposées de son temps, au sujet de la nature vertébrale du crâne, a écrit, dans le second de ces ouvrages, que *les maxillaires* de la Cécilie « *recouvrent l'orbite et sont percés d'un petit trou pour l'œil*, » et, dans le premier, que les mêmes os sont « *seulement percés d'un petit trou dans lequel l'œil est enchâssé.* » D'autre part on lit, dans le *Nouveau Manuel d'anatomie comparée* de MM. Siebold et Stannius : « *Les jugaux* (*des Cécilies*) *sont tellement larges, qu'ils forment des plaques qui recouvrent les orbites et les fosses temporales ; un petit trou, dont ils sont percés, tient lieu d'orbite.* (1). » Cependant l'orbite des Cécilies n'est percée ni dans le maxillaire seul ni dans le corps du jugal ; c'est ce que l'on voit très bien sur la tête d'un jeune animal de ce genre, et avec quelque attention, surtout en se servant d'une loupe, on retrouve même chez l'adulte des traces de la suture des deux os entre lesquels l'œil est ici placé, et qui concourent, comme chez beaucoup d'autres animaux, à former son cercle orbitaire.

En effet, si l'on prend une tête de Cécilie adulte, celle, par exemple, de la Cécilie mexicaine, que Cuvier (2), et plus récemment M. Duvernoy (3), ont représenté, on voit de chaque côté l'orbite, et plus en avant le trou sous-orbitaire qui paraissent logés dans une grande pièce osseuse, s'étendant tout autour d'eux. Cette pièce semble ne pouvoir être considérée que comme l'os maxillaire ou comme le jugal. Toutefois,

(1) *Traduction de MM. Spring et Lacordaire*, t. II, p. 163, 1849.

(2) Le *Règne animal*, t. III, p. 429, pl. 8, fig. 1-3.

(3) Planches de la grande édition du *Règne animal de Cuvier*, Reptiles, p. 36 *ter*, fig. 2.

comme elle porte les dents maxillaires à son bord inférieur, ce dernier nom lui convient beaucoup moins que celui d'os maxillaire. Cependant une première question se présente à l'esprit : cette pièce, où l'orbite semble creusée, est-elle une pièce unique? C'est ce qu'il fallait démontrer en observant des Cécilies moins avancées en âge, car à défaut de cette preuve il était plus convenable de supposer que la grande pièce en question résultait de la coalescence de plusieurs autres en une seule. Cette seconde manière de voir que l'analogie nous suggère, peut d'ailleurs invoquer en sa faveur les traces de division qu'un examen plus attentif ne tarde pas à montrer, même chez l'adulte, dans le maxillaire d'abord supposé unique. Deux sutures, qu'on n'aperçoit qu'avec un peu plus de peine que les autres, peuvent être constatées l'une au-dessus de l'orbite, l'autre au-dessous. La première part du bord supérieur antérieur de cette cavité, et remonte vers le bord externe du frontal proprement dit ou frontal antérieur de Cuvier; elle s'arrête à quelque distance de la terminaison antérieure. L'autre descend, au contraire, du bord inférieur de l'orbite, et complète la séparation en deux de la surface osseuse dans laquelle l'orbite a été ménagée. Cette surface est donc évidemment susceptible d'être divisée en deux parties, suivant une ligne qui coupe aussi l'orbite en deux portions à peu près égales. Le trou sous-orbitaire est placé comme il devait l'être dans la partie antérieure qui est le vrai maxillaire ; quant à l'orbite, elle est ouverte entre cet os et celui qu'on n'avait pas pu en distinguer. On voit une vague indication de cette disposition dans la figure que Dugès a publiée du crâne de la Cécilie (1), et la seconde portion est pour lui l'os jugal. Dans son *Anatomie comparée*, Cuvier distingue aussi un jugal chez la Cécilie (frontal postérieur? du *Règne animal*); mais en plaçant en arrière de l'orbite elle-même, la suture antérieure de cet os, qu'il donne d'ailleurs comme pouvant être également l'os temporal. M. Duvernoy l'appelle *frontal postérieur* (2), et il en place également la suture antérieure au même point que Cuvier, c'est-à-dire à quelque distance en arrière du cercle de l'orbite. Je ne vois, au contraire, aucune trace de suture en cet endroit dans la tête de Cécilie mexicaine que j'ai sous les yeux ; et je me demande si la crête qui limite en avant la fosse temporale, et qui sert d'insertion au muscle de ce nom, ne répondrait pas à la suture maxillo-jugale de Cuvier.

Dans le crâne de la jeune Cécilie (*Cœcilia compressicaudata*), que j'ai fait représenter dans ce Recueil (pl. 15, fig. 10), on voit mieux les choses, et la disposition est d'ailleurs un peu différente. L'orbite est incomplète en avant et en communication avec le trou sous-orbitaire, qui constitue lui-

(1) *Recherches sur l'ostéologie et la myologie des Batraciens*, pl. 11, fig. 92 et 94; 1834.

(2) *Loco citato.*

même une gouttière placée entre l'orbite et le trou de la narine; la suture supra-orbitaire est très distincte, et la portion située en avant, que je ne puis séparer du reste du maxillaire, mais qui représente peut-être aussi le lacrymal (frontal antérieur de Cuvier), qui serait soudé à cet os, s'applique contre le bord externe du frontal à sa partie antérieure, et contre le bord externe du nasal à la partie postérieure de ce dernier. La suture qui descend de l'orbite, et qui sépare le maxillaire du jugal, est plus évidente que dans la tête adulte de la Cécilie mexicaine. Je ne discuterai point en ce moment quel est réellement cet os, qu'on a successivement appelé frontal postérieur, temporal, et, probablement, avec plus de raison, jugal, ni s'il est réellement simple ou plutôt formé de deux pièces d'abord distinctes entre elles. Cette question ne peut être convenablement traitée que dans un travail d'ensemble, où la véritable signification des pièces qui composent le crâne des Reptiles et des Batraciens serait reprise en détail; sa solution est d'ailleurs indifférente au point que j'ai voulu traiter dans cette courte note. Ce que je désirais établir, c'est qu'on ne saurait continuer à dire que le maxillaire des Cécilies est percé d'un trou pour protéger l'œil, et que le jugal n'est pas davantage dans ce cas. Les yeux des Cécilies sont logés comme ceux des autres animaux, entre le maxillaire et un autre os qui paraît être le jugal; et sans la suture qui réunit ces deux os ou leurs dépendances au-dessus de l'œil, les frontaux proprement dits entreraient aussi par leur bord externe dans la formation du bord supérieur de l'orbite. Une étude plus approfondie du crâne des Cécilies faite surtout sur de jeunes sujets, montrera qu'elles ne s'éloignent pas plus du type général de la composition crânienne que les autres Vertébrés, et que les règles qui ont conduit à bien comprendre les particularités distinctives de la plupart de ceux-ci permettent aussi d'expliquer la disposition en apparence si contraire à la théorie qu'on remarque chez les Batraciens de ce genre ou chez quelques autres animaux encore.

J'ajouterai seulement, et à titre de renseignements zoologiques, que le crâne du *Cœcilia compressicaudata*, dont je donne la figure, vu par la face supérieure, diffère de celui du *Cœcilia mexicana* non seulement par la gouttière sous-orbitaire, mais aussi par l'absence de la pièce intermédiaire aux frontaux proprement dits et aux pariétaux, que Cuvier a nommée *frontal unique*.

EXPLICATION DE LA PLANCHE 15.

Fig. 10. Crâne du jeune *Cœcilia compressicaudata*, vu en dessus, trois fois gros comme nature.

NOUVELLES OBSERVATIONS

SUR LE

DÉVELOPPEMENT DES VERS CESTOÏDES,

Par M. VAN BENEDEN.

(Extraites d'une Lettre adressée à M. MILNE EDWARDS, en date du 15 novembre 1853.)

Je continue mes recherches sur les Vers : ce sont surtout les Ténias qui m'occupent. Dans ce moment je nourris de jeunes Cochons, et je leur donne des œufs de *Tenia solium*, dans l'espoir de leur donner le *Cysticercus cellulata* ou la ladrerie.

L'intérêt de l'étude des Cestoïdes ne me semble guère diminuer, et je profiterai de cette occasion pour vous dire un mot sur les premiers phénomènes de l'éclosion des Ténias ; c'est autour de ce point que semble se concentrer aujourd'hui tout l'intérêt.

On sait que tous ces embryons portent six crochets pendant qu'ils sont encore renfermés dans leur coque. D'après mes observations, les Ténias inermes, à l'état adulte, ont des embryons à six crochets comme les autres. M. V. Siebold, qui a découvert ces organes, croyait d'abord qu'ils forment le commencement de la couronne future ; il est reconnu que cela n'est pas. Mais à quoi servent-ils ces crochets, et que deviennent-ils ? Voilà ce que l'on ignore, et c'est sur ce point que je viens de faire quelques observations qui ne me paraissent pas sans intérêt.

« J'ai trouvé en abondance dans les intestins de notre *Rana temporaria* le *Tenia dispar*, que l'on n'observe généralement que chez les Tritons. Dans le *Proglottis* adulte, les œufs sont répartis par trois, dans des capsules placées sur deux rangs dans la longueur du Ver ; les embryons sont mobiles dans leurs coques, et l'on voit leurs mouvements à travers les parois de la mère : les crochets surtout sont dans un mouvement continuel. J'ai essayé de faire

éclore ces œufs artificiellement, comme je l'ai fait il y a cinq ans, sur les Linguatules, en les écrasant entre deux lames de verre : cela m'a également réussi. Au milieu d'un grand nombre d'embryons et d'œufs complétement écrasés, quelques uns jouissaient de toute la liberté de leurs mouvements, et voici ce qu'ils m'ont permis de reconnaître.

» Les mouvements de tous ces embryons libres sont les mêmes : ils sont donc l'effet d'un état normal. Les six crochets sont exactement disposés de la même manière dans tous les individus ; il y en a deux au milieu et en avant, et quatre autres sont placés avec symétrie par couples, à droite et à gauche des premiers. Ces six crochets ne sont pas tous semblables, comme on l'a cru jusqu'à présent ; leur forme et leur longueur sont variables. Ceux qui occupent le milieu ne sont pas recourbés au bout comme les autres ; ils sont droits, très effilés, plus grêles dans toute leur longueur, et en même temps un peu plus longs. Les quatre latéraux, disposés par paires, sont tous semblables entre eux ; ils sont formés de deux parties : un talon droit et assez long, et une partie terminale recourbée en forme de crochet, avec la concavité placée en arrière. Les deux crochets paires se touchent à leur base, mais s'écartent au sommet comme un éventail. Voici maintenant le jeu de ces organes : il est sous-entendu que les embryons se trouvent au milieu du tissu écrasé du *Proglottis ;* les six crochets sont réunis en faisceau, et plongent dans le tissu qui se trouve au-devant d'eux ; les deux du milieu, qui sont droits, restent en place, mais les deux couples, avec leurs pointes recourbées en arrière, se meuvent d'avant en arrière, la base restant à peu près en place, mais le sommet décrivant un quart de cercle : ces derniers s'arrêtent en formant avec les deux crochets du milieu un angle droit. Après un moment de repos, l'embryon se contracte, les crochets paires changent de place, et on les retrouve dans leur situation première. La même opération recommence et se répète pendant des heures. Le Ver pénètre donc dans les tissus par les deux stylets du milieu, et les deux paires prenant leur point d'appui en avant dans l'épaisseur des organes, fraient un passage à tout l'embryon. Si l'on songe maintenant que ces embryons ne dépassent guère en volume un

globule du sang de la Grenouille, on comprendra aisément qu'ils perforent les parois de l'intestin pour s'enkyster sous le péritoine, ou pénétrer dans des vaisseaux et se répandre avec le sang dans divers viscères, sans en excepter ni le cerveau, ni les yeux.

» La question qui reste à résoudre est celle de la transformation de l'embryon à six crochets en cysticerque. Est-ce par métamorphose ou est-ce par gemmation, comme on l'a avancé récemment? Il y a des Cestiodes chez lesquels, selon mes observations, cette transition a lieu évidemment par métamorphoses, c'est-à-dire que le premier embryon devient lui-même cysticerque; chez d'autres, s'il faut en croire M. Stein, l'embryon à six crochets *engendrerait* le cysticerque. Le *Scolex* naîtrait d'un *Proscolex*. »

ADDITIONS

A LA

NOTE SUR LE DÉVELOPPEMENT DES VERS INTESTINAUX,

Par M. G. WAGNER (1).

Dans la lettre que j'avais l'honneur de vous adresser le 6 mars, année courante, j'ai omis de mentionner le nom de M. Van Beneden, comme ayant découvert le *premier* le fait important que les Tétrarhynques perdent la vessie caudale.

Pour éviter tout malentendu à ce sujet, je voudrais vous prier d'insérer cette rectification dans les *Annales* rédigées par vous.

Berlin, 24 novembre 1853.

(1) Voyez tome XIX, page 179. Il est bon de noter ici que l'auteur de ces observations est M. Guido Wagner, et non M. R. Wagner, comme cela a été imprimé, par erreur, dans le volume précédent.

OBSERVATIONS

SUR

LES GRANULATIONS MÉNINGIENNES

OU GLANDES DE PACCHIONI,

Par M. FAIVRE.

Les petits corps qui font l'objet de ce travail ont souvent exercé la sagacité des anatomistes ; bien que la description la plus ancienne qu'on en puisse rapporter ne remonte qu'à Willis, c'est-à-dire à la fin du XVIIe siècle, il est très probable que les anciens connaissaient ces productions. Leur situation sur les bords de la grande scissure cérébrale, leur forme et leur couleur, attirèrent, on n'en peut douter, l'attention des nombreux anatomistes qui se sont toujours livrés avec ardeur à l'étude du cerveau ; néanmoins c'est Pacchioni qui fit connaître d'une manière plus spéciale ces corps, qu'il considéra comme des glandes, et qui conservèrent depuis le nom de *Glandes de Pacchioni*.

Cette dénomination est erronée, parce qu'elle fait supposer que les productions méningiennes sont des glandes, et que c'est à Pacchioni qu'on en doit la découverte, tandis qu'il n'a fait que les décrire avec détail.

Quoiqu'il faille ne pas attacher une trop grande importance à la nomenclature, il est nécessaire cependant que le choix des mots soit intelligent et logique.

Aux mots *Glandes de Pacchioni* nous substituerons donc les expressions de *granulations méningiennes* ou *corpuscules méningiens*.

Entraînés par le désir bien naturel de se rendre compte de l'usage des parties avant d'en avoir bien examiné les dispositions intimes, les anatomistes ont dû souvent se laisser conduire à des

erreurs ; c'est un fait que confirme une fois de plus l'étude des granulations méningiennes ; rien n'est plus curieux, à cet égard, que le témoignage de l'histoire.

Willis prétend que la partie la plus riche en esprits, la plus pure du sang, est destinée au cerveau, tandis que la portion séreuse est en partie versée dans les veines, et en partie déposée dans les glandes ; ces organes conservent quelque temps cette sérosité, et la font passer dans les canaux veineux.

Pacchioni, qui a donné aux granulations méningiennes le nom de *glandes*, en fait des réservoirs de vaisseaux lymphatiques ; il suppose que la dure-mère, étant un muscle, a besoin de cette humeur lymphatique qui coule de ces petites glandes entre l'une et l'autre membrane du cerveau, pour les humecter sans cesse, et maintenir un continuel mouvement.

Méry, anatomiste français, en fait de petits appareils qui séparent du sang la lymphe qui constitue les esprits. Nicolas Wein les regarde comme faisant l'office de valvules veineuses ; pour Ruysh ce ne sont que des masses graisseuses.

Haller, tout en évitant de se prononcer sur un sujet aussi peu éclairci, penche néanmoins à croire que les glandes forment cette sérosité qui baigne les membranes encéphaliques.

Nous trouvons dans les auteurs modernes une égale divergence d'opinions. Charles et Joseph Wenzel pensent que ces corpuscules sont des productions pathologiques ; Blandin émet la même opinion et leur fait jouer un grand rôle dans la production de la migraine. M. Cruveilhier ne se prononce pas ; MM. Valentin et Sappey les regardent comme les résultats de la dégénérescence sénile.

Toutes les divergences d'opinions que nous venons d'exposer trouvent, jusqu'à un certain point, une raison d'être dans les difficultés expérimentales, disons mieux, dans les impossibilités expérimentales. Il est, en effet, presque impossible d'instituer des expériences capables de nous éclairer directement sur les usages des granulations ; il faut aller chercher dans l'étude anatomique complète les éléments d'une solution rationnelle.

Description générale.

Les granulations méningiennes présentent les formes les plus diverses ; cependant leur forme la plus générale est celle d'un ovoïde allongé, pédiculé ou rétréci à sa base. Elles présentent souvent cet aspect sur le feuillet viscéral de l'arachnoïde, dans l'intérieur du sinus, et entre les deux lames de la dure-mère ; du reste, mille nuances peuvent modifier la forme commune ; ainsi on trouve sur le feuillet des corpuscules arrondis, aplatis comme des disques, bursiformes, multilobés, etc. Nous n'attachons à ces formes aucune importance ; il suffit de les énumérer.

La disposition ovoïdale est un des traits intéressants de l'histoire des granulations ; elle est déjà apparente lorsque celles-ci commencent à peine à être visibles à l'œil nu, et elle persiste lors même qu'on a détruit par la chaleur ou les acides le tissu des corpuscules. Le résidu charbonneux noir et brillant conserve alors l'apparence de petites saillies ovoïdales agglomérées.

Il arrive parfois que plusieurs corpuscules se confondent et forment une masse adhérente par une large base au tissu arachnoïdien.

Outre l'état que nous venons de décrire, et qui est le plus ordinaire, il en est un autre beaucoup plus rare, et dont il n'a été fait mention nulle part, c'est l'état dur ou crétacé : les corpuscules qui se rencontrent sous cette forme sont mamelonnés, arrondis, oolithiques, disposés par petits groupes.

Les granulations méningiennes atteignent les volumes les plus variables suivant leur âge et leur développement ; les plus grosses sont généralement les plus rapprochées de la scissure, et les plus petites en sont les plus éloignées. Leur volume est en moyenne celui d'une tête d'épingle ; leur plus grand diamètre varie entre $0^m,001$ et $0^m,002$; il atteint quelquefois $0^m,003$. Le plus petit est au-dessous de 1/2 millimètre.

Lorsque, par leur réunion, les corpuscules forment des plaques sur l'arachnoïde pariétale, elles ont de 4 à 6 millimètres de long sur 3 ou 4 de large ; du reste, il n'y a rien d'absolu dans ces dimensions.

Caractères d'ordre chimique.

Aucun auteur n'a jusqu'ici porté son attention sur les caractères de cet ordre; ils ont cependant une grande importance, puisque, joints aux caractères de structure, ils peuvent seuls éclairer la difficile question de la nature des granulations méningiennes. Ces granulations offrent à la fois des éléments organiques et des éléments inorganiques, du tissu cellulaire et des sels.

Le tissu cellulaire présente des caractères semblables à ceux du tissu cellulaire arachnoïdien; soumis à l'action de la chaleur, il se boursoufle un peu, se colore en jaune et se carbonise bientôt : le charbon est noir, brillant, difficile à réduire, disposé sous la forme globuleuse. L'acide azotique, à froid, rétracte ces corpuscules et leur donne une coloration jaunâtre; à chaud, la matière organique se détruit, il reste du charbon. L'acide chlorhydrique agit de la même manière.

L'acide acétique les colore en jaune; à chaud, il agit comme les autres acides.

L'acide sulfurique et la potasse à froid transforment les granulations en une masse gélatineuse. Ces réactions sont d'ailleurs les mêmes pour le tissu cellulaire de l'arachnoïde et de la dure-mère.

Les corpuscules renferment une assez grande quantité de matière inorganique proportionnellement à leur masse. D'après une analyse que M. Riche a bien voulu nous faire, il a trouvé du carbonate de chaux, du phosphate de chaux et de la silice.

Le phosphate de chaux offrait les proportions les plus considérables. Ce résultat est parfaitement d'accord avec les observations microscopiques; toutefois la présence d'une quantité assez notable de silice constitue un fait curieux. On sait que la silice est probablement un principe immédiat du corps de l'homme; on la rencontre dans le sang, dans les muscles, etc.; elle peut former de petits graviers, et même certains calculs, lorsqu'elle est mêlée à du phosphate de chaux et à du carbonate de chaux.

Structure.

Il y a les plus grands rapports entre la structure des parties et leurs usages ; on sait à quels résultats les études histologiques ont conduit de nos jours la physiologie, et il n'est pas douteux qu'une intelligente application du microscope aux phénomènes de l'organisation n'amène encore de brillantes découvertes.

Dans la question qui nous occupe, nous pouvons dire que la structure a jeté un jour nouveau, et qu'il est maintenant inexact d'assimiler les granulations méningiennes à des glandes ou à des corps graisseux.

M. Robin a reconnu que le dépôt central de matières inorganiques qu'elles présentent était formé par du phosphate de chaux amorphe mélangé de carbonate de chaux. Nous pouvons ajouter quelque chose à ces traits généraux et caractéristiques de structure.

Toutes les granulations présentent la même composition à quelque âge qu'on les examine, et quel que soit le temps écoulé depuis la mort du sujet.

Le tissu cellulaire et les granulations se distinguent plus nettement lorsqu'on ajoute un acide faible ou une goutte d'alcool.

Le tissu cellulaire ressemble, sous presque tous les rapports, à celui du feuillet viscéral de l'arachnoïde ; cependant il est un peu plus serré et un peu plus fin.

Pour distinguer nettement du tissu cellulaire le phosphate calcaire, nous avons eu recours à deux moyens :

1° Nous avons laissé se dessécher à l'air, pendant plusieurs mois, des lambeaux de la dure-mère, surmontés de plaques granuleuses, et nous avons ensuite examiné au microscope les granulations ;

2° Nous avons examiné également les produits charbonneux qu'on observe après avoir soumis les corpuscules à une haute température, et détruit par la combustion les matières organiques.

Dans le premier cas, nous avons vu nettement des grains excessivement nombreux, soit disséminés, soit réunis par petits groupes ; ces grains sont ronds, très petits, puisque nous en avons mesuré dont le diamètre est de $0^{m},002$.

Dans les résidus charbonneux qui proviennent de la calcination

des corpuscules, on trouve aussi des petits grains, et avec eux un certain nombre de petits cristaux de forme rhomboédrique.

Développement.

Depuis que Pacchioni l'a nettement indiqué, tous les anatomistes sont restés d'accord sur ce point, que les granulations, nulles chez l'enfant, sont manifestes dans l'âge mûr, et atteignent chez le vieillard leur plus grand développement; on sait aussi que, du feuillet viscéral sur lequel ils ont pris naissance, les corpuscules passent entre les lames de la dure-mère, traversent cette membrane, et viennent souvent faire saillie sous la table interne de la voûte osseuse. On a dit que les granulations méningiennes manquaient chez les enfants; ce fait est vrai, mais on n'a pas précisé l'époque à laquelle le développement commence.

C'est vers la dixième année que ces produits commencent à se montrer, bien qu'on en puisse trouver avant cette époque. Ainsi, l'arachnoïde viscérale d'une petite fille de sept ans nous en a présenté de très petites.

Avec l'âge les corpuscules augmentent en nombre et en volume; ceux surtout qui sont le plus rapprochés de la scissure subissent un prompt développement; alors, vers un âge auquel on ne saurait assigner de limites fixes, de quinze à dix-sept ans, commence une seconde phase dans l'évolution des corpuscules. Ils s'allongent; le feuillet séreux qui les supporte paraît se soulever et se rapprocher du feuillet pariétal; dans ce feuillet de l'arachnoïde, dans les fibres qui composent la lame inférieure de la dure-mère, se passent alors des modifications qui amènent l'adhérence des feuillets de la séreuse, et le passage des granulations soit dans le sinus, soit sur les parties latérales; et cette tendance à l'adhérence des deux feuillets de l'arachnoïde a lieu surtout et d'abord au niveau des gaînes que les deux feuillets arachnoïdiens réunis forment aux veines cérébrales supérieures.

Quel est le rôle du feuillet pariétal dans les modifications que nous avons à étudier?

Nos observations nous ont conduit sur ce sujet à des considéra-

tions qui nous semblent nouvelles. Au moment où les corpuscules pressent contre la face inférieure du feuillet pariétal, il ne se perfore pas pour leur donner passage ; mais s'étendant graduellement, il forme, à travers les fibres écartées de la dure-mère, de petites hernies, de petits sacs dans lesquels les granulations viennent se loger.

Ces vésicules arachnoïdiennes méritent une description à part ; elles se rencontrent dans le sinus, ou ses parties latérales, sous deux états : tantôt comme de simples sacs sans contenu, tantôt servant d'enveloppes aux granulations. Les vésicules sans contenu présentent surtout cette particularité de ne se rencontrer presque toujours que chez les adultes, de seize à trente-quatre ans ; elles sont très rares dans la vieillesse. Tantôt elles sont isolées et saillantes dans le sinus ; tantôt elles sont disposées par groupes dans l'intervalle des deux lames de la dure-mère.

Les vésicules forment souvent une enveloppe aux corpuscules ; cette enveloppe, nettement visible par transparence, peut se déchirer, s'arracher même, laissant à nu la granulation qu'elle renferme. Les rapports entre le corpuscule et son enveloppe sont très variables : tantôt l'enveloppe semble presque accolée au corpuscule, tantôt il existe entre ces deux parties un espace considérable que peuvent occuper plusieurs produits ; la sérosité s'y doit rencontrer pendant la vie ; on y trouve parfois, après la mort, un liquide rougi par le sang ; dans un cas même de méningite tuberculeuse, nous avons distingué des granulations de ce produit morbide entre le corpuscule et son enveloppe.

En poursuivant l'évolution des granulations, nous avons fait connaître les curieuses modifications que subit l'arachnoïde pariétale et les saillies vésiculaires qu'elle produit ; mais le feuillet pariétal ne saurait s'étendre ; les granulations ne sauraient pénétrer dans la dure-mère, si ses mailles fibreuses conservaient leur étroitesse et leur rigidité ; il faut qu'elles s'écartent. Cette dilatation des mailles s'effectue de deux manières : directement, par pression continue des corpuscules ; indirectement, par la résorption que cette pression occasionne. Les corpuscules tendent donc à faire hernie à travers ces mailles, en se formant un cul-de-sac de l'arachnoïde pariétale. Ce passage incessant des granulations

méningiennes dans l'intérieur de la dure-mère se traduit par des adhérences établies entre les deux feuillets de la séreuse et la dure-mère, au niveau des points par lesquels les corpuscules se sont engagés.

C'est dans l'âge adulte, avons-nous dit, que les granulations méningiennes commencent à passer en assez grand nombre de l'arachnoïde entre les lames de la dure-mère; c'est à cet âge encore, mais surtout dans la vieillesse, qu'elles tendent à subir une troisième évolution, c'est-à-dire à perforer la lame supérieure de la dure-mère et à creuser les os.

L'évolution des granulations méningiennes a donc trois phases : 1° Elles sont produites sur l'arachnoïde ; 2° elles pénètrent dans la dure-mère; 3° elles font saillie hors de la dure-mère sous les tables osseuses. Et ces trois périodes sont généralement en rapport avec les âges.

Usages.

Il existe dans l'économie deux grandes classes de produits : les produits normaux ou physiologiques, les produits morbides ou pathologiques.

Parmi les produits physiologiques, il en est qui se rattachent à l'âge, et sont sous la dépendance plutôt indirecte que directe des phénomènes de la vie ; ils peuvent finir par déterminer une altération dans l'économie, sans être pour cela eux-mêmes la conséquence d'un état morbide. Par exemple, les bourses séreuses accidentelles ne sont pas des productions morbides; mais si la cause qui les a fait naître continue à s'exercer, elle pourra amener un état pathologique. Les dépôts calcaires qui se font dans les tuniques artérielles sont uniquement les consequences de l'âge ; mais s'ils se produisent avec trop d'abondance, ils peuvent amener des désordres.

Il en est de même des concrétions qui se forment dans les membranes de l'encéphale, et en particulier des granulations méningiennes, qui appartiennent à cette catégorie de produits.

La présence presque constante des granulations méningiennes chez l'homme et chez un certain nombre d'animaux; l'indépen-

dance complète de ces produits avec les états morbides qui pourraient leur donner naissance ; ce mode si particulier et si régulier de position et d'évolution des corpuscules nous semblent des raisons suffisantes pour ranger, contrairement à l'opinion d'un grand nombre d'anatomistes, les granulations méningiennes dans la classe des productions physiologiques.

Ce serait une erreur de croire que les corpuscules méningiens forment un système à part, qui n'aurait pas son analogue dans l'économie. Ils ne sont qu'une des formes de ces concrétions si nombreuses qui se présentent sur bien des points du corps, et en particulier dans l'encéphale.

Ces concrétions de l'encéphale peuvent se diviser en deux espèces : les unes sont amorphes, uniquement formées de matières calcaires ou d'autres substances minérales disposées en mamelons et en plaques ; on les rencontre en plusieurs points de la pie-mère extérieure, très souvent sur les plexus choroïdes du troisième et du quatrième ventricule ; chez l'homme et les animaux surtout, entre les fibres de la dure-mère. Les autres, de forme arrondie ou ovoïdale, sont dues à un dépôt de nombreuses granulations dans les mailles d'un tissu cellulaire très fin. C'est la disposition des fibres du tissu cellulaire qui détermine la forme globuleuse et allongée dont nous venons de parler.

On pourrait assigner à ce type de concrétions le nom général de granulations méningiennes ou de corpuscules méningiens, en faisant abstraction de toutes les dispositions particulières ; mais nous réservons ce nom aux concrétions décrites par Pacchioni. A côté d'elles se placent d'autres corpuscules, qu'on rencontre très souvent sur les plexus choroïdes qui tapissent les ventricules : ces corpuscules ont été décrits par Willis, Ridley, Fantoni et plusieurs autres auteurs. Nous croyons qu'ils ne diffèrent des granulations méningiennes ni par la structure, ni par le mode de développement.

Nous venons de montrer que les granulations méningiennes se rattachent à une grande classe de produits qui se forment normalement dans les enveloppes du cerveau ; reste à déterminer sous quelle influence et par quel mécanisme ces productions se forment et se développent. Nous croyons qu'on peut trouver une explication

raisonnable et logique de tous ces phenomènes, si l'on tient compte de l'influence qu'exerce pendant la vie le liquide encéphalo rachidien.

Notre explication se restreint aux glandes de Pacchioni ; elle pourrait s'appliquer aussi aux productions des plexus choroïdes.

Le liquide encéphalique qui baigne tout le tissu cellulaire sous-arachnoïdien se trouve, à la face supérieure du cerveau, principalement accumulé dans la large gouttière que forme le sillon antéro-postérieur ; enfermé dans ce canal, il trouve des difficultés à son écoulement ; à droite et à gauche de la scissure, ce sont les mailles du tissu cellulaire sous-arachnoïdien qui y mettent quelque obstacle ; au milieu, c'est la fosse du cerveau ; en arrière, c'est la tente du cervelet.

Il nous est permi de faire ce rapprochement : c'est au niveau de la scissure longitudinale que le liquide céphalo-rachidien est en plus grande quantité ; c'est en ce point que son écoulement se faisant avec lenteur, il s'extravase sur la convexité des deux hémisphères ; d'autre part, c'est aussi le long de cette scissure que se rencontrent les granulations méningiennes. Ne seraient-elles pas un dépôt formé en ce point par le liquide encéphalique ?

Le liquide encéphalique contient les matières inorganiques qui constituent les concrétions méningiennes ; c'est ce qu'a démontré une analyse de M. Lassaigne. La silice seule ne s'y trouve pas.

Nous avons vu que les granulations méningiennes augmentent en nombre avec l'âge ; c'est dans le même rapport que varie la quantité du liquide. Peu considérable chez les enfants, elle augmente chez les vieillards, au point qu'on en peut retirer 240 à 360 grammes.

Les mêmes relations paraissent subsister dans les diverses maladies. La quantité du liquide céphalo-rachidien augmente considérablement dans les cas d'hydrocéphalie et d'hydropisie cérébrale ; et c'est dans ces cas aussi, comme le rapportent clairement Willis, Pacchioni, Wenzel et tant d'autres, que les granulations sont le plus développées et le plus apparentes. A la lecture des auteurs qui se sont occupés du sujet que nous traitons, nous avons été frappé du rapport qu'ils établissent toujours par leurs observations, entre ce qu'ils appellent lymphe ou liquide cérébral et les corpuscules méningiens.

Si, comme nous le pensons, les granulations méningiennes sont formées par le liquide céphalo-rachidien, on doit les trouver chez l'homme à la face extérieure du cerveau et dans les ventricules ; elles doivent graduellement disparaître de la surface des deux hémisphères, à mesure que la couche sous-arachnoïdienne disparaît elle-même, et on doit en constater la présence chez les animaux dans l'intérieur des cavités ventriculaires. Ces suppositions se sont réalisées dans tous les cas que nous avons pu observer. En premier lieu, chez l'homme, les granulations existent bien marquées sur les plexus choroïdes, comme elles existent à la surface des hémisphères. Chez les chevaux, on n'en trouve plus qu'à la partie postérieure des hémisphères, au confluent du liquide encéphalique ; elles sont très nombreuses dans les cavités ventriculaires, sur les plexus choroïdes ; chez les vaches et les lapins, nous n'en avons plus rencontré à la surface extérieure de l'encéphale ; mais les plexus choroïdes en présentaient encore un grand nombre.

Que faut-il conclure de tous ces rapprochements entre les granulations méningiennes et le liquide encéphalique ? N'existe-t-il pas une intime corrélation entre ces deux produits anatomiques ?

Ceci nous paraît certain, et nous ne voyons rien de plus conforme aux faits que l'explication suivante :

Le liquide céphalo-rachidien, par sa quantité plus considérable dans la scissure antérieure du cerveau, par son extravasation lente à la surface des deux hémisphères, produit ou détermine la production de dépôts particuliers sur les parties latérales de la scissure, au sein du feuillet arachnoïdien viscéral ; ces dépôts déterminent de petites saillies dans le tissu cellulaire, et sont le point de départ du développement des granulations méningiennes.

Maintenant, lorsqu'il existe sur l'arachnoïde une série de granulations, on conçoit facilement que, soulevées sans cesse par le liquide sous-jacent, elles causent sur la dure-mère, aux côtés du sinus, une pression constante. Cette pression détermine à la longue une résorption, un écartement des fibres, et les granulations sont insensiblement poussées soit dans l'intérieur du sinus, soit entre les lames de la dure-mère ; plus l'âge des sujets est avance, plus la quantité de liquide est grande, plus par conséquent la pression sur la dure-mère

tend à engager les granulations dans son intérieur. De là les adhérences des deux feuillets de l'arachnoïde, les saillies des corpuscules dans le canal veineux ou sur ses parties latérales, la destruction en certains points de la lame supérieure de la dure-mère, et l'usure de la table interne des os du crâne chez certains sujets.

Nous croyons avoir démontré que les granulations méningiennes sont des produits normaux, et qu'elles sont intimement liées à la production du liquide céphalo-rachidien ; il nous reste à chercher quels usages elles peuvent remplir dans l'économie, si toutefois elles en ont un.

Il est certain que les corpuscules ne sont pas des glandes lymphatiques, des produits graisseux, des productions destinées à servir de valvules aux veines qui aboutissent dans le sinus. En examinant les adhérences que les granulations établissent, surtout chez les vieillards, entre les deux feuillets de l'arachnoïde, on pourrait chercher à déterminer le rôle de ces adhérences, et par cela même celui des corpuscules méningiens ; mais ces adhérences ne sont pas constantes, elles sont variables ; et si on les trouve plus souvent chez les vieillards, on les trouve aussi dans l'âge adulte.

Pour nous, sans adopter de manière de voir trop affirmative, nous ne saurions admettre que les granulations méningiennes soient destinées à des usages bien déterminés et bien constants. En nous montrant de combien de variations sont susceptibles ces produits, les faits ne nous permettent pas de croire qu'il leur ait été assigné un rôle aussi important que celui qu'on veut leur attribuer : d'un autre côté, nous ne saurions admettre les vues de Charles et Joseph Wenzel, qui prétendent que la nature n'a assigné aux corpuscules aucune espèce de rôle.

Peut-on raisonnablement supposer qu'il y a dans la machine humaine, si sagement et si admirablement organisée, des dispositions sans but et des productions que le hasard a fait naître ?

Nous pensons plutôt qu'il faut voir, dans les granulations, des produits d'excrétion, de dépôt, d'élimination, dont l'âge détermine normalement la production.

Le sang et le liquide céphalo-rachidien se débarrassent ainsi d'une partie des substances inorganiques qu'ils renferment, et qui

tendent incessamment à voyager de l'intérieur à l'extérieur des méninges.

Nous nous arrêtons à cette opinion, qui nous paraît la plus vraisemblable, la plus logique, la plus conforme aux faits ; nous ne saurions aller plus loin sans tomber dans le domaine des hypothèses, domaine déjà si vaste, et dont il est malheureusement si facile d'agrandir les limites.

NOTE

SUR

LA STRUCTURE DES ORGANES GÉNÉRATEURS

CHEZ QUELQUES ESPÈCES DU GENRE *PECTEN*,

Par M. A. HUMBERT.

Il y a peu de questions d'anatomie comparée qui aient donné lieu à autant d'opinions différentes, et soulevé autant de contradictions que l'étude des organes générateurs des Lamellibranches. On a regardé tour à tour ces Mollusques comme unisexués, hermaphrodites, ou même uniquement femelles. Leeuwenhoek, à qui l'on doit les premières observations sur ce sujet (1), conclut à la séparation des sexes chez les espèces qu'il a étudiées. Quelques années après, Méry arriva à des résultats tout à fait opposés (2). Plus récemment,

(1) Leeuwenhoek, *Cont. arc. nat. Delphis batav.*, 1795-97, t. II, epist. 95, p. 14 et seq.

(2) Sur les Moules d'Estang, *Hist. de l'Acad.* pour 1710. — Entre autres observations de Méry sur les Moules, celle-ci se rapporte à notre sujet. « Elles » ont des ovaires et des vésicules séminales. Ces deux espèces d'organes sont » également composés de tuyaux arrangés les uns à côté des autres, tous fermés » par un même bout et ouverts par le bout opposé. On ne distingue pas ces par- » ties par leur structure qui est toute pareille à la vue, mais par la différence de » ce qu'elles contiennent, et d'autant plus que les ovaires sont toujours pleins » d'œufs en hiver et vides en été, et que les vésicules sont en toutes saisons éga-

le docteur Prévost, qui, dans notre siècle, reprit le premier la question, revint à l'opinion de Leeuwenhoek ; dans son travail *Sur la génération chez la Moule des peintres* (*Unio pictorum*) (1), il se prononce pour l'unisexualité de cette espèce, en s'appuyant sur des observations microscopiques et des fécondations artificielles. Après lui, MM. Wagner, de Siébold, Milne Edwards, Owen et d'autres savants, reconnurent l'existence des deux sexes portés par des individus différents chez les *Mytilus*, *Cardium*, *Tellina*, *Mya*, *Venus*, *Anomia*, *Arca*, etc.; en un mot, tous les genres examinés sous ce rapport, sauf trois, présentèrent la même disposition physiologique que les *Unio*. L'hermaphroditisme a été reconnu, au contraire, chez les Cyclas par M. de Siébold (2) ; chez les *Clavagella*, par M. Krohn (3) ; et chez les *Pecten*, par M. Milne Edwards (4). Mais ces travaux ne sont pas encore universellement acceptés : car, en 1844, M. Van Beneden revenait à l'opinion de Méry que les Anodontes sont hermaphrodites (5) ; et d'un autre côté, M. de Siébold exprimait, dans son *Manuel d'anatomie* (6), des doutes sur l'exactitude des observations de M. Milne Edwards relatives aux *Pecten*. « Selon M. Milne Edwards, dit-il, la glande mâle chez le *Pecten glaber* est située à la partie supérieure de l'abdomen, et la glande femelle à la partie inférieure. Deux orifices qui se trouvent au fond du sillon du byssus appartiennent aux testicules. Ayant examiné une

» lement peu remplies de leur lait, qui paraît, par conséquent, s'en écouler tou-
» jours. Tous les tuyaux se déchargent dans l'anus, et M. Méry conçoit que
» quand les œufs vont s'y rendre dans la saison de leur sortie, ils ne peuvent
» manquer d'y rencontrer le lait ou la semence qui les féconde. L'animal n'a
» donc pas besoin du secours d'un autre pour la génération. »

(1) Lu à la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève en mars 1825, et publié dans les Mémoires de cette Société. — Voyez aussi dans les *Ann. des sc. nat.*, t. VII, 1826.

(2) *Archives de Müller*, 1837.

(3) *Froriep's neue notizen*, n° 356, p. 52.

(4) *Ann. des sc. natur.*, 2e sér., t. XIII, 1840 ; ou, avec plus de détails, dans le t. XVIII, 1842, bonne figure.

(5) *Bulletin de l'Académie de Bruxelles*, t. XI, n° 11, 1844.

(6) *Manuel d'anatomie comparée*, 1848, page 285, note 8 de la traduction française.

autre espèce de ce genre, je ne puis confirmer cet hermaphroditisme, attendu que je n'ai trouvé dans tous les individus que j'ai examinés que des testicules ou des ovaires. Les orifices dont il vient d'être question me paraissent également appartenir à une glande destinée à sécréter le byssus. » M. Steenstrup ne croit pas non plus à l'hermaphroditisme des *Pecten* (1), mais cela par des vues purement théoriques ; car, tout en avouant « qu'une communication verbale de Loven ne lui permet pas de douter que l'on ne trouve à la fois des œufs et des zoospermes sur le même individu, » il ajoute que la seule explication *naturelle* que l'on puisse donner de ce fait est la même que pour les Cyclas ; or il suppose que, chez les Cyclas, le prétendu testicule n'est autre chose qu'un réservoir du sperme, semblable à celui que l'on trouve chez les femelles de *Cynips*.....! Le célèbre naturaliste danois se laisse entraîner un peu trop loin par sa théorie de l'unisexualité de tous les Mollusques, lorsqu'il compare les *Pecten* et les *Cyclas*, qui se fécondent par l'intermédiaire de l'eau, à des Insectes, chez lesquels il y a un accouplement parfait. On comprend mieux les doutes de M. de Siebold ; il avait sous les yeux une espèce unisexuée, et pouvait difficilement croire que d'autres espèces du même genre fussent hermaphrodites. Cependant l'observation de M. Milne Edwards est parfaitement exacte et celle de M. de Siébold aussi : car le genre *Pecten* renferme des espèces hermaphrodites et d'autres unisexuées. Les trois espèces que j'ai étudiées sont les *Pecten glaber* Lam., *P. Jacobœus* Lam. et *P. varius* Lam., que je me suis procurées sur les marchés de Cette. Le *P. glaber* est de beaucoup le plus commun ; on le pêche en grande quantité dans l'étang de Thau. Le *P. varius* (vulg. *Pichiline*), quoique moins abondant que le précédent, se rencontre cependant très souvent mêlé avec lui, et on le trouve d'ailleurs facilement dans le port. C'est le *P. Jacobœus* qui est le moins commun des trois ; on peut toutefois se le procurer par les pêcheurs d'huîtres.

Voici les caractères que présentent les organes générateurs de ces différentes espèces :

(1) Voyez : *Untersuchungen über das Vorkommen des Hermaphroditismus in der Natur, von* Steenstrup. *Aus dem Dænischen übersetzt von doctor* Hornschuh. Greifswald, 1846.

Pecten glaber Lam. On ne peut pas donner aux parties qui constituent l'appareil générateur du *P. glaber* les noms de *testicule* et d'*ovaire ;* car il n'y a ici en réalité qu'un seul organe, à la formation duquel concourent deux tissus de même nature, dont le développement relatif est assez variable. On ne peut pas davantage les appeler *glande hermaphrodite*, parce que cette expression est consacrée pour désigner chez certains Gastéropodes un organe très différent de celui-ci par sa composition histologique. Je choisirai le nom de *glande génitale* qui n'entraîne avec lui aucune idée fausse, et je nommerai *partie testiculaire* et *partie ovarique* les portions de l'organe qui produisent soit des zoospermes, soit des œufs. Cette glande génitale, située au-devant du muscle, commence au foie, entoure la base du pied, et s'étend au-dessous de ces deux derniers organes en envoyant un petit prolongement libre au-dessous du muscle (1). A l'époque du rut, elle envoie aussi quelques prolongements sur le foie. La partie supérieure qui sécrète des zoospermes, et la partie inférieure qui sécrète des œufs, ne sont séparées l'une de l'autre par aucune membrane, aucun étranglement ; le tissu testiculaire et le tissu ovarique sont en contact intime, et une membrane mince et transparente les enveloppe tous deux. Malgré cela, il est très facile de distinguer à l'époque du rut la portion de l'organe qui contient les zoospermes de celle qui contient les œufs, la première étant blanche, tandis que la seconde est d'un beau rouge orangé, dû à la couleur des vitellus. En outre, les cœcums sécréteurs étant un peu plus grands dans la partie testiculaire forment, par leur réunion et leur pression à la surface de l'organe, des polygones d'une plus grande dimension que ceux de la partie ovarique. Du reste, la même texture se rencontre dans les deux moitiés de la glande ; l'une et l'autre sont composées de tubes en cœcums, dans lesquels se développent ici des œufs, là des zoospermes. L'étude de cette glande génitale du *P. glaber* prouve jusqu'à l'évidence l'analogie qui existe entre les organes mâles et femelles. En effet, non seulement nous voyons les deux moitiés de cet organe avoir la même composition histologique et ne différer que par leurs produits, mais nous pouvons encore, dans des

(1) Voir la figure qu'en a donnée M. Milne Edwards, *loc. cit.*

cas tératologiques, trouver des follicules ovariques isolés au milieu de la substance testiculaire, ou *vice versâ*. Il semble que les tubes sécréteurs soient, comme dirait un chimiste, dans un état d'*indifférence*, qui fait que, sous de certaines influences, ils peuvent produire soit des œufs, soit des zoospermes.

Dans les premiers *P. glaber* que j'étudiai, je trouvai la partie ovarique et la partie testiculaire réunies suivant une ligne plus ou moins sinueuse ; un peu plus tard, je rencontrai un individu, chez lequel un ou deux tubes ovariques étaient isolés au milieu de la substance testiculaire. Comme je remarquais que les deux substances n'étaient pas toujours également développées, et que, lorsqu'il y avait inégalité, c'était en général la substance ovarique qui dominait au détriment de l'autre, j'ouvris un grand nombre de ces animaux dans l'espoir d'en rencontrer un qui présentât une monstruosité unisexuée femelle. Je n'ai pas réussi complétement dans cette recherche ; mais je suis arrivé à trouver une fois la glande entièrement femelle, à l'exception d'une portion isolée au milieu de la substance ovarique, grosse comme une tête d'épingle, blanche, et dans laquelle l'examen microscopique faisait reconnaître des zoospermes. Par contre, j'ai trouvé sur un autre individu toute la glande pleine de zoospermes bien développés sans la moindre trace d'œufs.

En étudiant, à un grossissement convenable, le contenu de la partie testiculaire, on y aperçoit ou des cellules spermatiques, ou des zoospermes, ou plus souvent encore ces deux états de développement. Les uns comme les autres se rencontrent soit isolés, soit en amas. Quoique je n'aie pu suivre d'une manière complète les phases du développement des zoospermes, je suis convaincu que cela tient à la difficulté du sujet et à mon inhabileté, et je ne doute pas que les cellules transparentes et réfringentes, que je désigne comme des cellules spermatiques, ne donnent naissance aux zoospermes par leur évolution ultérieure. Les zoospermes, arrivés à leur état de maturité, sont formés d'un renflement à peu près sphérique, se prolongeant en un filament très long et très ténu, que l'on ne peut distinguer qu'à de très forts grossissements, et lorsque ses mouvements d'ondulation ont cessé.

Le renflement a $0^{mm},002$ ou $0^{mm},003$ de largeur sur $0^{mm},003$ ou

$0^{mm},004$ de longueur. Le filament, qui, dans les zoospermes bien développés, a $0^{mm},05$ de longueur, n'a à peine que $0^{mm},0003$ de largeur. L'œuf se compose d'une membrane enveloppant un vitellus d'un rouge orangé, dans lequel se trouve une vésicule germinative et une tache germinative. La vésicule germinative apparaît la première ; il se forme ensuite autour d'elle un amas de granules vitellins, qui finit par être entouré d'une membrane vitelline. Le diamètre total de l'œuf est d'environ $0^{mm},09$, celui de la vésicule germinative de $0^{mm},05$, et celui de la tache germinative de $0^{mm},0055$.

On sait combien l'existence des canaux excréteurs est difficile à constater chez les Acéphales. Dans les *Pecten*, j'ai bien trouvé une cavité traversant l'ovaire et le testicule, mais je n'ai pas aperçu d'orifice extérieur qui lui correspondît.

Je ne puis rien dire non plus sur le développement des organes générateurs, ayant toujours trouvé des œufs et des zoospermes, même sur des individus qui n'avaient pas atteint la dixième partie de la taille à laquelle arrive l'espèce.

Quant à l'époque du rut, elle paraît se prolonger pendant une grande partie de l'année ; car, depuis le commencement de mars jusqu'à la fin de juillet, j'ai rencontré des individus en état de se reproduire.

Pecten Jacobæus Lam. Cette espèce est aussi hermaphrodite, et sa glande génitale a la même forme, la même structure et la même coloration que celle du *P. glaber*. Les zoospermes ont les mêmes caractères que ceux de cette espèce ; les œufs que j'ai mesurés présentaient des dimensions un peu plus faibles dans le diamètre total et dans celui de la vésicule germinative.

Le *Pecten varius* Lam., qui, par la forme de sa coquille, se rapproche plus du *P. glaber* que le *P. Jacobæus*, est au contraire unisexué. La glande génitale occupe chez lui la même place, et a la même forme que dans les deux espèces précédentes ; elle est seulement un peu plus allongée, ce qui est en rapport avec la forme générale de l'animal. Sa composition histologique est parfaitement la même ; mais elle ne contient jamais que des zoospermes ou des œufs. Les zoospermes ont les mêmes dimensions que celles que j'ai indiquées pour le *P. glaber*, si ce n'est que leur renflement est un

peu plus volumineux ; leurs mouvements sont plus vifs. Le diamètre total de l'œuf est d'environ $0^{mm},075$, celui de la vésicule germinative de $0^{mm},040$, celui de la tache germinative de $0^{mm},007$. La coloration du vitellus, et par suite celle de l'ovaire, est ici d'un jaune-citron pâle.

Dans cette espèce comme dans le *P. glaber*, j'ai toujours trouvé les organes générateurs complétement développés, même chez les plus petits individus.

La Note précédente était rédigée, lorsque j'ai eu connaissance d'un excellent mémoire de M. Davaine sur la génération des Huîtres (1). Il paraîtrait que l'hermaphroditisme de ces Mollusques est très différent de celui des *Pecten*. En effet, les zoospermes apparaissent avant les œufs ; ceux-ci se développent ensuite, et restent un certain temps dans la glande après que les zoospermes ont opéré la fécondation et disparu. Il résulte de cela que l'organe générateur présente successivement l'apparence d'une glande mâle, d'une glande hermaphrodite et d'une glande femelle.

M. Davaine a décrit chez les Huîtres une structure de la glande tout autre que celle qui existe généralement chez les Mollusques ; les œufs et les zoospermes se formeraient ici dans des aréoles, ou loges irrégulières, sans tubes en cœcum !

L'auteur regarde l'hermaphroditisme de l'Huître comme différent de tous ceux connus jusqu'à présent, sauf peut-être de celui décrit par M. de Quatrefages chez la *Synapta Duvernea*. Il n'avait sans doute pas connaissance du mémoire de M. Van Beneden, dans lequel le savant naturaliste belge fait connaître chez les Anodontes un hermaphroditisme tout à fait semblable à celui des Huîtres (2).

(1) C. Davaine, *Recherches sur la génération des Huîtres.—Mémoires de la Société de biologie*, tome IV, année 1852. Paris, 1853.

(2) Van Beneden. *Notice sur le sexe des Anodontes et la signification des Spermatozoaires*, *Bull. de l'Acad. de Bruxelles*, t. XI, n° 11. 1844.

NOTE

SUR

LA SYMÉTRIE DES POISSONS PLEURONECTES

DANS LEUR JEUNE AGE,

Par M. P.-J. VAN BENEDEN.

Dans le courant de l'année, M. Gervais a fait quelques observations d'une haute importance sur le développement des Chauves-Souris. Il a communiqué le résultat de ses recherches à l'Académie de Montpellier. Les Chauves-Souris ne prennent, comme, du reste, on pouvait s'y attendre, mais il fallait en tout cas le constater, ne prennent, disons-nous, leurs caractères de Chéiroptères qu'à une époque déjà assez avancée de leur évolution embryonnaire. Au moment où les membres apparaissent, on ne saurait guère distinguer si l'on a un Quadrumane ou une Chauve-Souris sous les yeux. Les deux paires de membres sont d'une longueur égale ; ils ont la même forme, et ils ne sont aucunement liés entre eux par la membrane pleurale : la queue est également libre. Ce n'est que plus tard, lorsque les doigts surgissent et qu'ils prennent leur rapide développement, que la peau des flancs s'étend, et que le caractère chéiroptère se montre dans toute son évidence.

Le Chéiroptère n'est que Mammifère à cette première époque de l'évolution des membres, comme il n'était qu'Allantoïdien peu de temps avant, et comme il n'était que vertébré ou hypocotylédone lorsque les premiers linéaments de la corde dorsale ont apparu.

Cette publication de mon savant ami m'a rappelé quelques observations embryogéniques, faites déjà depuis quelques années sur le Turbot, et dont j'ai l'honneur de communiquer aujourd'hui le résultat.

Les Poissons pleuronectes, comme on sait, ne sont pas symétriques, et font, sous ce rapport, exception dans l'embranchement des Vertébrés. Mais ces Poissons prennent-ils ce caractère de Poisson non symétrique dans le cours de leur évolution, ou bien existe-t-il déjà quelque modification sensible au premier âge embryonnaire ? Si l'on devait juger la question par les principes, nul doute, les Pleuronectes doivent d'abord être des Poissons symé-

triques ; mais le fait demandait aussi à être constaté par l'observation directe, et c'est ce que nous avons eu l'occasion de faire.

Les animaux hypo- et épicotylédones sont, à très peu d'exceptions près, tous symétriques, au point que de Blainville en avait fait la base de sa classification. On sait que, parmi les exceptions, se trouve le crâne de quelques Cétacés ; mais cette exception est plus apparente que réelle. Le Narval n'a que sa dent canine gauche qui se développe. Parmi les Oiseaux, les Rapaces nocturnes ont un conduit auditif (1) dirigé d'un côté de haut en bas, et de l'autre côté de bas en haut. L'exemple le plus frappant est toutefois celui des Poissons pleuronectes, dont la tête est tordue sur la colonne vertébrale, dont les yeux se placent du même côté, et dont un côté du corps est en général blanc. Un jeune Turbot, pris peu de temps après son éclosion, et dont la transparence des tissus nous a permis d'étudier les divers organes internes, nous a mis à même de constater les phénomènes les plus curieux de cette évolution.

Voici la description de ce jeune Poisson :

De la colonne vertébrale on ne distingue encore que la corde dorsale ; les corps des vertèbres ne sont pas dessinés ; mais au-dessus de la corde, on voit les arcs vertébraux ou les neurapophyses sous la forme de simples arêtes droites.

On voit aussi déjà distinctement les os interépineux, et qui sont situés à une certaine distance des arêtes précédentes. Les os interépineux, en dessous, se développent en même temps, ainsi que les os branchiostéges qui pourraient bien avoir la même signification.

On voit à l'état de rudiment et sans rayon les membres abdominaux.

On ne distingue encore aucune division dans les vertèbres crâniennes, pas plus que dans les vertèbres de la colonne.

Le cœur est parfaitement développé ; on voit l'oreillette et le ventricule placé bout à bout ; mais le sang, si je ne me trompe, n'a pas encore sa couleur rouge. Sur le côté de la cavité de la bouche apparaissent les branchies sous la forme de tubes rapprochés les uns des autres, et un peu plus haut on voit la fausse branchie qui semble avoir joué déjà quelque rôle dans l'économie de ce premier âge. Nous avons vu le sang circuler dans des vaisseaux autour de cet organe, et celui-ci se montrer sous la forme d'un anévrisme.

On voit distinctement les deux oreilles internes.

Le vitellus n'est pas entièrement consommé. Le restant a conservé la couleur jaune-orange, et remplit une vésicule pyriforme qui s'abouche dans l'intestin.

(1) Van Beneden, *Mém. de la Soc. royale de Liége.*

L'estomac est encore confondu avec l'œsophage, le repli pylorique est formé ; l'intestin est plus large que l'estomac, du moins la partie dans laquelle la vésicule vitelline s'abouche.

Nous croyons que le foie est représenté par les quelques lobes qui recouvrent la portion large des intestins.

Mais ce qui est le plus digne d'attention, c'est la conformation de la bouche et la position des yeux.

La bouche, en effet, est parfaitement symétrique encore ; les os maxillaires et intermaxillaires sont conformés de la même manière à droite et à gauche, tandis que, dans tous ces Poissons pleuronectes, on sait qu'à l'âge adulte les deux moitiés de la bouche ne se ressemblent pas. Un des Poissons de cette famille qui a la bouche la plus régulière, c'est le *Pleuronectes hippoglossus*.

Les yeux sont encore placés des deux côtés du corps, mais l'œil de gauche est sur le point de passer du côté droit.

Les narines sont encore symétriques.

Nous ferons remarquer aussi que les rayons du lophioderme supérieur ne descendent encore que jusque sur le milieu du crâne ; plus tard, ces rayons s'étendent jusqu'au-devant des yeux. Mais il faut d'abord que la torsion de la tête ait eu lieu sur la colonne vertébrale.

Aux faits précédents, je puis ajouter encore le résultat de quelques observations faites sur un Turbot presque adulte, et dont la tête se trouvait arrêtée dans sa torsion, au moment où l'œil était arrivé sur la ligne médiane du crâne. Il y a un arrêt dans la torsion. Les rayons du lophioderme ne sont pas descendus plus bas qu'ils ne le sont dans le jeune animal que nous décrivons plus haut. Ce Poisson avait les deux côtés du corps également bruns.

Nous pourrions ajouter encore à ceci que, dans chaque espèce, le Poisson se tourne en général du même côté, et qu'il est coloré soit à droite, soit à gauche. On trouve toutefois de temps en temps le contraire : au lieu de voir la tête tournée à droite, elle l'est à gauche, et c'est le côté ordinairement blanc qui devient brun. Dans certaines espèces, ces anomalies sont très rares ; dans d'autres, on peut les dire communes. Nous avons eu l'occasion récemment de constater le fait sur les Soles, qui montrent presque toujours la torsion dans le même sens.

FIN DU VINGTIÈME VOLUME.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE VOLUME.

ANIMAUX VERTÉBRÉS

Observations sur les *granulations méningiennes*, ou glandes de Pacchioni, par M. Faivre. 321
Nouvelles observations sur l'ostéologie du *Troglodytes Gorilla*, par M. Owen. 120
Mémoire sur la *Comparaison des membres* chez les animaux vertébrés, par M. Gervais. 21
Note sur le genre *Hyænarctos*, par M. Gervais 229
Description ostéologique de l'*Anomalurus*, et remarques sur la classification naturelle des Rongeurs, par M. Gervais. 238
Description de quelques espèces de *Phoques* et de *Cétacés*, par M. Gervais.
Remarques sur l'ostéologie de plusieurs espèces d'*Amphisbènes*, et remarques sur la *classification des Reptiles*, par M. Gervais. 294
Note sur le *Glossolega Poireti* et l'*Euproctus Rusconi*, par M. Gervais. . 312
Mémoire sur la famille des *Balistides*, par M. Hollard. 71
Remarques sur l'appareil pulmonaire du *Gymnarchus niloticus*, par M. Foerg. 151
Note additionnelle, par M. Duvernoy. 154
Note sur la symétrie des Poissons pleuronectes dans le jeune âge, par M. Van Beneden. 340

ANIMAUX ANNELÉS.

Mémoire sur la famille des *Ocypodiens*, par M. Milne Edwards. . . . 163
Mémoire sur la *destruction des Termites* au moyen d'injections gazeuses, par M. de Quatrefages. 5
Note sur les *Termites* de la Rochelle, par M. de Quatrefages. . . . 16
Rapport sur un Mémoire de MM. Lacaze-Duthiers et Riche intitulé : *Recherches sur l'alimentation des Insectes gallicoles*, par M. de Quatrefages. 115
Nouvelles observations sur le *développement des Vers cestoïdes*, par M. Van Beneden. 318
Additions à une note sur le *développement des Vers intestinaux*, par M. Wagner. 320

MOLLUSQUES.

Note sur la structure des organes générateurs de quelques espèces du genre *Pecten*, par M. Humbert. 333

ZOOPHYTES.

Analyse des observations de M. Müller sur le développement des Ophiures, par M. Dareste. 121
Analyse des observations de M. Müller sur le développement des Holothuries, par M. Dareste 247

TABLE DES MATIÈRES PAR NOMS D'AUTEURS.

Dareste.—Analyse des observations de M. Müller sur le *développement des Ophiures*. . 121
— Analyse des observations de M. Müller sur le *développement des Holothuries*. 247
Duvernoy. — Note additionnelle sur l'appareil pulmonaire du *Gymnarchus niloticus*. . . 154
Edwards (Milne).—Mémoire sur la famille des *Ocypodiens*. . 163
Faivre. — Observations sur les *granulations méningiennes* ou glandes de Pacchioni. . . 321
Foerg.— Remarques sur l'appareil pulmonaire du *Gymnarchus niloticus*. 151
Gervais.—Mémoire sur la comparaison des membres chez les animaux vertébrés. . . 21
—Note sur le genre *Hyænarctos*. 229
— Description ostéologique de l'*Anomalurus*, et remarques sur la classification naturelle des Rongeurs. 238
— Description de quelques espèces de Phoques et de Cétacés. 281
— Remarques sur l'ostéologie de plusieurs espèces d'*Amphisbènes*, et remarques sur la classification des Reptiles. . 294
Gervais.—Note sur le *Glassolega Poireti* et l'*Euproctus Rusconi*. 312
Hollard. — Mémoire sur la famille des *Balistides*. . . . 71
Humbert. — Note sur la structure des organes générateurs chez quelques espèces du genre *Pecten*. 333
Muller. — *Voy*. Dareste.
Owen. — Nouvelles observations sur l'ostéologie du *Troglodytes Gorilla*. 120
Quatrefages. — Mémoire sur la destruction des *Termites* au moyen d'injections gazeuses. 5
— Note sur les *Termites* de la Rochelle. 16
— Rapport sur un Mémoire de MM. Lacaze-Duthiers et Riche, intitulé : *Recherches sur l'alimentation des Insectes gallicoles*. 115
Van Beneden.—Nouvelles observations sur le *développement des Vers cestoïdes*. 318
— Note sur la symétrie des Poissons pleuronectes dans le jeune âge. 340
Wagner. — Additions à une note sur le *développement des Vers intestinaux*. 320

TABLE DES PLANCHES

RELATIVES AUX MÉMOIRES CONTENUS DANS CE VOLUME.

1, 2, 3. Famille des Balistides.
4. Développement des Ophiures.
5. Viscères du *Gymnarchus niloticus*.
6, 7, 8, 9, 10 et 11. Structure des Grapsiens.
12. *Hyænarctos insignis*.
13. *Anomalurus Pelei*, *Pristiphoca occitanea*.
14. Crânes d'Amphisbènes.
15. Crânes de Reptiles divers.
16. Développement des Holothuries.

FIN DE LA TABLE.

TABLE

GÉNÉRALE, ALPHABÉTIQUE ET RAISONNÉE DES MATIÈRES,

CONTENUES DANS LES 20 VOLUMES DE CETTE SÉRIE,

SUIVIE D'UNE

TABLE GÉNÉRALE DES AUTEURS

DONT LES TRAVAUX Y SONT INSÉRÉS.

TABLE

DES

ANNALES DES SCIENCES NATURELLES,

Troisième série (1844-1853).

TABLE DES MATIÈRES.

PARTIE ZOOLOGIQUE.

A

Abeilles (Quelques observations sur les), par M. *Dujardin*. XVIII, 231.

Académie des sciences (Mémoires de l'). Annonce. III, 191.

Acariens (Premier Mémoire sur les), et en particulier sur l'appareil respiratoire, et sur les organes de la manducation chez plusieurs de ces animaux, par M. *Félix Dujardin*. III, 5.

Acariens sans bouche dont on a fait le genre *Hypopus*, et qui sont le premier âge des Gamases (Mémoire sur les), par M. *Dujardin*. XII, 243.

— Additions au Mémoire précédent. XII, 259.

Acariens à quatre pieds formant le genre *Phytoptus* (Observations zoologiques sur des), par M. *Dujardin*. XV, 166.

Acariens des Passereaux et de l'*Helix aspersa* (Lieu dans lequel les) déposent leurs œufs, par M. *Pontallié*. XIX, 106.

Acéphales testacés (Observations sur le système nerveux des), par M. *E. Blanchard*. III, 321.

Acéphales lamellibranches (Résumé d'un Mémoire sur le système nerveux des), par M. *Duvernoy*. XVIII. 65.

Acide carbonique (De l'influence des températures extrêmes de l'atmosphère sur la production de l') dans la respiration des animaux à sang chaud, par M. *Letellier*. III, 191.

Actéon (Voyez Mémoire sur les Gastéropodes phlébentérés, par M. *A. de Quatrefages*. I, 129.

Actéonie (Voyez Mémoire sur les Gastéropodes phlébentérés), par M. *A. de Quatrefages*. I, 129.

Actinia (Monographie du genre), par M. *Hollard*. XV, 257.

Albiones (Note sur le Système nerveux, et quelques autres points de l'anatomie des). par M. *A. de Quatrefages*. XVIII, 328.

Alimentation des animaux (Considérations sur l'), par M. *Boussingault*. I, 229.

Alimentation (Observations sur l'action du sucre dans l') chez les Granivores, par M. *Letellier*. II, 38.

Alimentation par la garance (Expériences sur le développement des os chez les Mam-

mifères et les Oiseaux, faites au moyen de l'), par MM. *Brullé* et *Hugueny*. IV, 283.

Alimentation des Insectes gallicoles (Rapport sur un Mémoire de MM. *Lacaze-Duthiers* et *Riche*, intitulé : Recherches sur l'), par M. *A. de Quatrefages*. XX, 115.

Alpaca (Considérations sur les avantages de la naturalisation en France de l'), par M. *E. Deville*. XIII, 46.

Amibe revêtue d'un tégument membraneux (Note sur les Infusoires vivant dans les Mousses et dans les Jungermannes humides, et particulièrement sur une), par M. *Dujardin*. XVIII, 240.

Amphioxus (Mémoire sur le système nerveux et sur l'histologie de l'), par M. *A. de Quatrefages*. IV, 197.

Amphipode remarquable par sa grande taille (Note sur un Crustacé), par M. *Milne Edwards*. IX, 398.

Amphisbènes (ostéologie de plusieurs espèces d'), par M. *Paul Gervais*. XX, 293.

Amphorine. Voyez Mémoire sur les Gastéropodes phlébentérés, par M. *A. de Quatrefages*. I, 129.

Anguilles (Note sur l'anatomie des), par M. *Costa*. XV, 291.

Anguillules marines (Note sur un genre d') Hémipsile, par M. *A. de Quatrefages*. VI, 131.

Animalisation à la surface du globe, etc. (Recherches zoologiques sur la marche successive de l'), par M. *Alcide d'Orbigny*. XIII, 218.

Animaux sans vertèbres des côtes de la Manche (Rapport sur une série de Mémoires de M. *A. de Quatrefages*, relatifs à l'organisation des), par M. *Milne Edwards*. I, 5.

Animaux (Considérations sur le plan organique et le mode de développement des), par M. *Owen*. II, 162.

Annélides (Système nerveux des), par M. *A. de Quatrefages*. II, 81.

Annélides (Observations sur le développement des), par M. *Milne Edwards*. III, 145.

Annélides (Note sur le sang des), par M. *A. de Quatrefages*. V, 379.

Annélides saxicaves (Note sur des), par M. *A. de Quatrefages*. VIII, 99.

Annélides (Note sur l'Embryogénie des), par M. *A. de Quatrefages*. VIII, 99.

Annélides (Mémoire sur l'Embryogénie des), par M. *A. de Quatrefages*. X, 153.

Annélide fossile de la craie (Note sur la *Scolicia prisca*), par M. *A. de Quatrefages*. XII, 265.

Annélides (Mémoire sur les organes des sens des), par M. *A. de Quatrefages*. XIII, 25.

Annélides (Sur la respiration des), par M. *A. de Quatrefages*. XIV, 290.

Annélides (Mémoire sur le système nerveux des), par M. *A. de Quatrefages*. XIII, 41.

Annélides (Sur la circulation des), par M. *A. de Quatrefages*. XIV, 281.

Annélides (Mémoire sur le système nerveux des), par M. *A. de Quatrefages*. XIV, 329.

Annélide (*Exogone pusilla*) (Note sur une) qui porte à la fois ses œufs et ses Spermatozoïdes, par M. *Dujardin*. XV, 298.

Anodonta Cygnæa et des *Paludina vivipara* qui ont résisté à la congélation (Note sur des), par M. *Joly*. III, 373.

Anodonte (Sur des œufs d') adhérents aux nageoires d'un Chabot, par M. *Dujardin*. XV, 172.

Anomalies musculaires du membre thoracique de l'homme (Essai sur l'anatomie philosophique et l'interprétation de quelques), par M. *Richard*. XVIII, 5.

Anomalurus (Description ostéologique de l'), et remarques sur la classification naturelle des Rongeurs, par M. *Gervais*. XX, 238.

Anoures (Batraciens) de la famille des Rainettes (Mémoire sur les), par M. *Auguste Duméril*. XIX, 135.

Anthicus (Note sur trois espèces du genre), par M. *Léon Dufour*. XI, 229.

Aphaniptères (Recherches sur l'armure génitale femelle des Insectes), par M. *Lacaze-Duthiers*. XIX, 213.

Aplysie (De l'appareil circulatoire de l'), par M. *Milne Edwards*. VIII, 59.

Apparition des ordres d'animaux comparé au degré de perfection de l'ensemble de leurs organes (Recherches zoologiques sur l'instant d'), par M. *Alcide d'Orbigny*. XIII, 228.

Arachnides (Observations sur l'organisation du genre Galéode de la classe des), par M. *Blanchard*. VIII, 227.

Arachnides (De l'appareil circulatoire et des

organes de la respiration dans les), par M. *Emile Blanchard*. XII, 317.

Arachnides (Sur le sang des), par M. *Blanchard*. XII, 351.

Arachnides macroures (Mémoire sur la structure, les rapports et le développement des systèmes nerveux et circulatoire, et sur l'existence d'une circulation vasculaire complète chez les Myriapodes et les), par M. *Newport*. I, 58.

Arcs viscéraux de l'embryon dans les deux sous-embranchements des vertébrés (Observations sur les analogies et les différences des), par M. *Emile Baudement*. VII, 73.

Argonautes mâles (Note sur les Hectocotyles et les), par M. *Henri Muller*. XVI, 132.

Armure génitale des Insectes (Recherches sur l'), par M. *Lacaze-Duthiers*. XII, 353.

Armure génitale des Insectes (Recherches sur l'), suite, par M. *Lacaze-Duthiers*. XIV, 17.

Armure génitale femelle des Insectes orthoptères (Recherches sur l'), par M. *Lacaze-Duthiers*. XVII, 207.

Armure génitale femelle des Insectes hémiptères (Recherches sur l'), par M. *Lacaze-Duthiers*. XVIII, 337.

Armure génitale femelle des Névroptères (Recherches sur l'), par M. *Lacaze-Duthiers*. XIX. 25.

Armure génitale femelle des Insectes diptères (Recherches sur l'), par M. *Lacaze-Duthiers*. XIX, 69.

Armure génitale femelle des Insectes lépidoptères (Recherches sur l'), XIX, 203. *Id.*, des Insectes aphaniptères, XIX, 213. *Id.*, des Insectes en général, par M. *Lacaze-Duthiers*. XIX, 215.

Articulés (Recherches sur la transformation des appendices dans les), par M. *Brullé*. II, 271.

Articulés (Mémoire sur le siége de l'odorat dans les), par M. *Ed. Perris*. XIV, 149.

Asiliques (Recherches pour servir à l'histoire des métamorphoses des), par M. *Léon Dufour*. XIII, 141.

Association britannique pour l'avancement des sciences (Rapport sur la vingtième réunion de l'), XV, 176.

Astéries (Mémoire sur le développement des), par M. *Sars*. II, 190.

Astréides (Recherches sur les Polypiers. Quatrième mémoire. Monographie des), par MM. *Milne Edwards* et *Jules Haime*. X, 209.

Astréides (Recherches sur les Polypiers, quatrième Mémoire. Monographie des), par M. *Milne Edwards* et *Jules Haime*. II, 233.

Astréides (Recherches sur les Polypiers, quatrième Mémoire. Monographie des), suite, par MM. *Milne Edwards* et *Jules Haime*. XII, 95.

Atlante (Observations sur la circulation des Mollusques du genre Firole et), par M. *Huxley*. XIV, 193.

Auditifs (Organes) des Crustacés (Note sur les), par M. *Huxley*. XV, 255.

Auditifs (Organes) des Firoles (Note sur les), par M. *Milne Edwards*. XVII, 146.

Azote (Recherches sur l'exhalation de l') pendant la respiration des Granivores, par M. *Boussingault*. II, 211.

B

Balistides (Monographie de la famille des), par M. *Hollard*. XX, 71.

Batraciens (Mémoire sur la formation des organes de la circulation du sang dans les), par MM. *Prévost* et *Lebert*. I, 193.

Batraciens (Quelques observations sur l'embryologie des), par M. *Vogt*. II, 45.

Batraciens (Observations zootomico-physiologiques sur la respiration des), par M. *Panizza*. III, 230.

Batraciens (Note sur le développement des tissus chez les), par M. *Kœlliker*. VI, 91.

Batraciens (Recherches sur les), par M. *Pontallié*. XVIII, 243.

Batraciens anoures de la famille des Rainettes, par M. *Auguste Duméril*. XIX, 135.

Biphores (Observations sur la génération et le développement des), par M. *Krohn*. VI, 110.

Bipinnaria asterigera (Observations sur le), par MM. *Koren* et *Danielssen*. VII, 347.

Blochius longirostris (Examen de la place que doit occuper dans la classification le poisson fossile appelé), par M. *Cam. Dareste*. XIV, 133.

Brachiopodes (Lettre sur l'appareil de la

circulation chez les Mollusques), par M. *Owen*. III, 315.

Brachiopodes (Considérations zoologiques et géologiques sur les), par M. *Alcide d'Orbigny*, VIII, 241.

Brachiopodes (Mémoire sur un nouveau genre de), le *Davidsonia*, par M. *Bouchard-Chantereaux*. XII, 84.

Brachiopodes (Mémoire sur les), 2e partie, Classification des Brachiopodes, par M. *Alcide d'Orbigny*. XIII, 295.

Brachiopodes (Mémoire sur les), 2e partie, Classification des Brachiopodes, par M. *Alcide d'Orbigny*. XIV, 69.

Brachyopa bicolor (Histoire des métamorphoses du), par M. *Léon Dufour*. IX, 199.

Branchellion de d'Orbigny (Mémoire sur le), par M. *A. de Quatrefages*. XVIII, 279.

Branchiaux (courants) des Pholades et des Myes (Observation sur les), par MM. *Alder* et *Hancock*. XV, 380.

Branchiostome ou *Amphioxus* (Mémoire sur le système nerveux et sur l'histologie du), par M. *A. de Quatrefages*. IV, 197.

Bras copulateur chez certains Céphalopodes (De la connaissance qu'ont eue les anciens du), par M. *Roulin*. XVII, 188.

Brèches osseuses et cavernes à ossements des environs de Montpellier (Mémoire sur les), par MM. *Marcel de Serres* et *Jean-Jean*. XIV, 91. — Note supplémentaire au Mémoire précédent. XV, 71.

Bryozoaire (Note sur l'*Oribasia stagnalis*, Nouvelle espèce de), par M. *Duchassaing*. VIII, 381.

Bryozoaires (Recherches zoologiques sur les); par M. *Alcide d'Orbigny*. XVI, 292.

Bryozoaires (Recherches zoologiques sur la classe des), par M. *Alcide d'Orbigny*. XVII, 273.

Buprestris pulchra (Note sur le), par M. *Léon Dufour*. XI, 231.

C

Cal (De la formation du). Recherches sur l'Ostéogénésie, par M. *Lebert*. I, 120.

Calmar commun (Note sur un fait relatif au mécanisme de la fécondation du), par MM. *Lebert* et *Robin*. IV, 95.

Calmar (De l'appareil circulatoire du), par M. *Milne Edwards*. VIII, 53.

Caméléon d'Afrique (Observations sur le), par M. *Rusconi*. I, 189.

Campagnol des neiges (Deuxième note sur le), par M. *Ch. Martins*. VIII, 193.

Capra pudu de Molina (Remarques sur le), par MM. *Gay* et *Gervais*. V. 87.

Carnivores (Sur la classification et les analogues des dents molaires des), par M. *Owen*. III, 116.

Carnivores (Constitution du lait des), par M. *Dumas*. IV, 184.

Cassida maculata (Histoire des métamorphoses du), par M. *Léon Dufour*. VII, 14.

Catalogue des ossements fossiles de Mammifères et d'Oursins appartenant au Musée des chirurgiens de Londres. (Annonce.) III, 192.

Catalogue raisonné des genres et des espèces de la classe des Échinodermes, première partie, famille des Cidarides, par MM. *Agassiz* et *Desor*. VI, 305.

Catalogue raisonné des espèces, des genres et des familles d'Échinides, par les mêmes. VII, 129.

Catalogue raisonné des espèces, des genres et des familles d'Échinides (suite), par MM. *Agassiz* et *Desor*. VIII. 5.

Catalogue raisonné des espèces, des genres et des familles d'Échinides (suite et fin), par MM. *Agassiz* et *Desor*. VIII, 355.

Cavernes a ossements des environs de Montpellier (Des brèches osseuses et des), par MM. *Marcel de Serres* et *Jean-Jean*. XIV, 91. — Note supplémentaire au Mémoire précédent. XV, 71.

Cavité générale du corps des Invertébrés (Mémoire sur la), par M. *A. de Quatrefages*. XIV, 302.

Cécilies (Note sur la cavité orbitaire des), par M. *Gervais*. XX, 315.

Célosomiens (Mémoire sur deux genres nouveaux de Monstres), par M. *Joly*. III, 374.

Céphalopodes (De la connaissance qu'ont eue les anciens du bras copulateur chez certains), par M. *Roulin*. XVII, 188.

Céphalopodes males (Mémoire sur les Hectocotyles et sur quelques), par MM. *Verany* et *Vogt*. XVII, 147.

Cérébraux (Plis) de l'Homme et des Primates (Mémoire sur les), par M. *Gratiolet*. XIV, 184.

Cérébraux (Plis) de l'Homme et des Primates

(Rapport sur un Mémoire de M. Gratiolet sur les), par M. *Duvernoy*. XVI, 193.

Cérébro-spinal (Liquide) (Nouvelles expériences relatives à la soustraction du), par M. *Longet*. IV, 107.

Cerfs de l'Amérique méridionale (Remarques sur les), par MM. *Gay* et *Gervais*. V, 87.

Cerveau des Mammifères (Mémoire sur les circonvolutions du), par M. *Camille Dareste*. XVII, 34.

Cerveau (Nouvelles expériences sur les deux mouvements du), par M. *Flourens*. XII, 5.

Cestoïdes (Lettre relative à l'histoire des Vers), par M. *Van Beneden*. XV, 309.

Cestoïdes (Mémoire sur la génération alternante des), suivi d'une révision du genre *Tetrarhynchus*, par M. *Th. de Siébold*. XV, 177.

Cestoïdes (Recherches sur l'organisation des Vers de la classe des), par M. *Emile Blanchard*. X, 321.

Cestoïdes (Nouvelles observations sur le développement des Vers), par M. *Van Beneden*, XX, 318.

Cétacés vivants ou fossiles (Mémoire sur les caractères ostéologiques des genres nouveaux ou des espèces nouvelles de), par M. *Duvernoy*. XV. 5. — Additions au Mémoire précédent. XV, 381.

Cétacés ziphioïdes (Mémoire sur la famille des), et plus particulièrement sur le *Ziphius cavirostris*, par M. *Paul Gervais*. XIV, 5. — Rapport sur ce Mémoire, par M. *Duvernoy*. XIV, 216.

Cétacés (Description de quelques espèces de), par M. *Paul Gervais*. XX, 381.

Chaleur animale. Recherches expérimentales sur la température des Reptiles, par M. *Auguste Duméril*. XVII, 5.

Chaleur animale. Considérations physiologiques sur les modifications que subit la température animale, par MM. *Duméril*, *Demarquay* et *Lecointe*. XVI, 5.

Chaleur animale. Observations sur la température du corps humain dans les régions tropicales, par M. *J. Davy*. XIV, 191.

Chalide. — Voyez Mémoire sur les Gastéropodes phlébentérés, par M. *A. de Quatrefages*. 1, 129.

Chat iléadelphe à tête monstrueuse (Mémoire sur un), par M. *Dareste*. XVIII, 81.

Cheilosia ærea (Histoire des métamorphoses du), par M. *Léon Dufour*. IX, 205.

Chéloniens (Notice préliminaire sur le développement des), par M. *Rathke*. V, 161.

Chélosinome (Mémoire sur deux genres nouveaux de Monstres célosomiens, que l'auteur propose de désigner sous les noms de Streptosome et de), par M. *Joly*. III, 374.

Cheval (Note sur le non-vomissement du), par M. *Flourens*. X, 145.

Chien (Histoire du développement de l'œuf et du fœtus de), par *Bischoff*. III, 367.

Chlorémiens (Mémoire sur la famille des), par M. *A. de Quatrefages*. XII, 277.

Cidarides (Catalogue raisonné des familles, des genres et des espèces de la classe des Échinodermes, première partie, famille des), par MM. *Agassiz* et *Desor*. VI, 305.

Circonvolutions du cerveau chez les Mammifères (Mémoire sur les), par M. *Camille Dareste*. XVII, 34.

Circulation du sang dans les Batraciens (Mémoire sur la formation des organes de la), par MM. *Prévost* et *Lebert*. I, 193.

Circulation du sang dans l'embryon du Poulet (Mémoire sur la formation des organes de la), par MM. *Prévost* et *Lebert*. I, 265.

Circulation (Organes de la) (Troisième Mémoire sur la formation du sang et des) chez l'embryon du Poulet, par MM. *Prévost* et *Lebert*. II, 222. — Note complémentaire du Mémoire précédent. III, 96.

Circulation. Recherches zoologiques faites pendant un voyage sur les côtes de la Sicile (Observations sur la), par M. *Milne Edwards*. III, 257.

Circulation (Observations sur la), suite, par M. *Milne Edwards*. III, 341.

Circulation chez les Mollusques (Nouvelles observations sur la), par MM. *Milne Edwards* et *Valenciennes*. III, 307.

Circulation chez les Patelles et les Haliotides (Mémoire sur la dégradation des organes de la), par M. *Milne Edwards*. VIII, 37.

Circulation (De l'appareil de la) chez la Calmar, VIII, 53; chez l'Aplysie, VIII, 59; chez le Thétys, VIII, 64; chez le Colimaçon, VIII, 71; chez le Triton, VIII, 75; chez la Pinne marine, VIII, 77; par M. *Milne Edwards*.

Circulation des Insectes (De la), par M. *Émile Blanchard*. IX, 359.
Circulation et nutrition chez les Insectes (Nouvelles observations sur la), par M. *Émile Blanchard*. XV, 371.
Circulation des fluides chez les Insectes (Note sur la), par M. *Agassiz*. XV, 358.
Circulation du sang chez les Coléoptères (Note sur la), par M. *Nicolet*. VII, 60.
Circulation péritrachéenne chez les Insectes (Mémoire sur l'existence supposée d'une), par M. *Joly*. XII, 306.
Circulation et respiration des Arachnides par M. *Émile Blanchard*. XII, 317.
Circulation du sang chez les Mollusques du genre Firole et Atlante (Observations sur la), par M. *Huxley*. XIV, 193.
Circulation chez les Mollusques brachiopodes (Lettre sur la), par M. *Owen*. II, 315.
Circulation des Annélides (Sur la), par M. *A. de Quatrefages*. XIV, 281.
Circulatoire (Appareil) des Trématodes (Note sur l'), par M. *Van Beneden*. XVII, 23.
Circulatoire (Système) chez les Myripodes et les Annélides macroures (Mémoire sur le système nerveux et le), par M. *Newport*. I, 58.
Circulatoire (Système) de la Lacinulaire sociale (Note sur le), par M. *d'Udekem*. XIV, 146.
Cire (Mémoire sur l'étude microscopique de la), par M. *Félix Dujardin*. XII, 250.
Cires (Recherches sur les diverses espèces de), par M. *Lewy*. III, 190.
Cirripèdes (Note sur les sexes et les organes de la reproduction des), par M. *H.-D.-S. Goodsir*. I, 107.
Classification naturelle des Rongeurs (Description ostéologique de l'*Anomalurus* et remarques sur la), par M. *Paul Gervais*. XX, 238.
Classification naturelle des Crustacés (Observations sur les affinités zoologiques et la), premier Mémoire, par M. *Milne Edwards*. XVIII, 109.
Classification naturelle des animaux (Considérations sur quelques principes relatifs à la), et plus particulièrement à la distribution méthodique des Mammifères, par M. *Milne Edwards*. I, 65.
Classification naturelle des Poissons (Mémoire sur les Ganoïdes et sur la), par M. *Muller*. IV, 5.
Classification des Poissons ganoïdes (Quelques observations sur les caractères qui servent à la), par M. *Vogt*. IV, 53.
Classification des Poissons de l'ordre des Plectognathes (Recherches sur la), par M. *Camille Dareste*. XIV, 105.
Classification des Méduses pulmogrades des mers britanniques, par M. *Forbes*. VI, 304.
Classification naturelle des Gastéropodes (Note sur la), par M. *Milne Edwards*. IX, 102.
Cœur (Observations sur les mouvements du), par M. *de Martino*. VI, 109.
Colaspis atra (Recherches sur les mœurs, les métamorphoses, l'anatomie et l'embryogénie d'un petit Insecte coléoptère, le), par M. *Joly*. II, 5.
Coléoptères (Recherches microscopiques sur l'organisation des élytres des), par M. *Bernard-Deschamps*. III, 354.
Coléoptères (Mémoire sur les) (Du système nerveux des Insectes), par M. *Blanchard*. V, 273.
Coléoptères (Note sur la circulation du sang chez les), par M. *Nicolet*. VII, 60.
Coléoptères de la famille des Prionides (le genre *Macrodontia*) (Note sur un genre d'Insectes), par M. *Émile Blanchard*. IX, 210.
Coléoptères du genre *Euchinus* de la famille des Curculioniens (Note sur les), par M. *Émile Blanchard*. X, 143.
Coléoptères (Note sur l'Étui pénial, considéré comme limite de l'espèce dans les), par M. *Ormancey*. XII, 227.
Coléoptère (*Colaspis atra*) (Recherches sur les mœurs, les métamorphoses et l'embryogénie d'un petit), par M. *Joly*. II, 5.
Colimaçon (De l'appareil circulatoire du), par M. *Milne Edwards*. VIII, 71.
Colossochelys atlas (Sur une Tortue fossile, le), par MM. *Falconer* et *Cautley*. III, 190.
Comparaison des membres chez les Vertébrés (Mémoire sur la), par M. *Paul Gervais*. XX, 21.
Coptodon (Remarques sur les Poissons fluviatiles de l'Algérie, et description de deux genres nouveaux sous les noms de *Tellia* et de), par M. *Paul Gervais*. XIX, 5.

Copulateur (Bras) chez certains Céphalopodes (De la connaissance qu'ont eue les anciens du), par M. *Roulin*. XVII. 188.
Coquilles dans la Méditerranée (Observations sur la pétrification des) par MM. *Marcel de Serres* et *Figuier*. VII, 21.
Coquilles (Note sur la pétrification des), par M. *Marcel de Serres*. XV, 376.
Coquilles (Seconde note sur la pétrification des), par M. *Marcel de Serres*. XVII, 54.
Coquilles (Observations sur la structure microscopique des), par M. *Carpenter*. I, 117.
Corbula nucleus (Note sur le), par M. *Aucapitaine*. XVIII, 271.
Coryna squamata (Observations sur le), par M. *H. Rathke*. II, 200.
Cranes fossiles (Description de quelques) trouvés au sud-est de l'Afrique, et constituant un nouveau genre de Reptiles, le *Dicynodon*, par M. *Owen*. V, 271.
Crane des habitants du Nord (Mémoire sur les formes du), par M. *Retzius*. VI, 133. — Additions au Mémoire précédent, par M. *Créplin*. VI, 171.
Crochets chez les Thanatophides (Note sur le redressement des), par M. *A. Dugès*. XVII, 57.
Crustacés (Note sur les organes auditifs des), par M. *Huxley*. XV, 255.
Crustacés (Observations sur les affinités zoologiques et la classification naturelle des), premier Mémoire, par M. *Milne Edwards*. XVIII, 109.
Crustacés décapodes (Observations sur le squelette tégumentaire des), et sur la morphologie de ces animaux, par M. *Milne Edwards*. XVI, 220.
Crustacés décapodes (Recherches d'anatomie microscopique sur le test des), par M. *Lavalle*. VII, 352.
Crustacés décapodes (Note sur un nouveau genre de), par M. *Milne Edwards*. IX, 192.
Crustacés inférieurs (Recherches sur quelques), par M. *Van Beneden*. XVI, 71.
Crustacé nouveau du genre *Macrophthalme* (Note sur un), par M. *Milne Edwards*. IX, 358.
Crustacé amphipode remarquable par sa grande taille (Note sur un), par M. *Milne Edwards*. IX, 398.
Curculioniens (Note sur les Coléoptères du genre *Eurhinus*, de la famille des), par M. *Emile Blanchard*. X, 143.
Cuterèbre nuisible (Observations sur un Diptère exotique dont la larve nuit aux Bœufs, le), par M. *Goudot*. III, 221.
Cyanea chrysaora (Note sur les organes reproducteurs et l'embryogénie du), par M. *Al. Derbès*. XIII, 377.
Cysticerques ou Vers vésiculaires (Expériences sur la transformation en Tænias des), par M. *de Siebold*. XVII, 377.

D

Davidsonia (Mémoire sur un genre nouveau de Brachiopodes, le), par M. *Bouchard-Chantereaux*. XII, 84.
Décapodes (Crustacés) (Observations sur le squelette tégumentaire des), et sur la morphologie de ces animaux, par M. *Milne Edwards*, XVI, 221.
Décapodes (Note sur un nouveau genre de Crustacés), par M. *Milne Edwards*. IX, 192.
Décapodes (Recherches d'anatomie microscopique sur le test des Crustacés), par M. *Lavalle*. VII, 352.
Déglutition (Appareil de la) chez l'Oxyure du Cheval (Note sur l'), par M. *Dujardin*. XV, 302.
Dents d'Orycteropes du Cap (Nouvelles recherches sur la composition microscopique des), par M. *Duvernoy*. XIX, 181.
Dents molaires des Carnivores (Sur la classification et les analogies des), par M. *Owen*. III, 116.
Dents fossiles de Poissons (Description de quelques) trouvées aux environs de Staoueli, dans la province d'Alger, par M. *Valenciennes*, I, 99.
Développement des Annélides (Mémoire sur le), par M. *Milne Edwards*. III, 145.
Dicynodon (Description de quelques crânes fossiles du sud-est de l'Afrique constituant un nouveau genre de Reptiles, le), par M. *Owen*. V, 271.
Dinornis. — Voyez note sur des ossements fossiles d'un oiseau gigantesque de la famille des Autruches, par M. *Owen*. I, 188.
Diptères (Recherches sur l'armure génitale femelle des), par M. *Lacaze-Duthiers*. XIX, 69.

Diptères (Histoire des métamorphoses du *Subula citripes*, et de quelques autres espèces de ce genre de), par M. *Léon Dufour*. VII, 5.

Diptères de la famille des Pupipares (Études anatomiques et physiologiques sur les Insectes), par M. *Léon Dufour*. III, 49.

Diptères (Anatomie générale des), par M. *Léon Dufour*. I, 244.

Distomes (Observations sur deux), par M. *Pontallié*. XIX, 103.

Distomes enkystés adultes (Note sur les), par M. *Pontallié*, XVI, 217.

Dithyridium Lacertæ (Observations sur un Vers de la cavité abdominale du Lézard vert tiqueté des environs de Paris, le), par M. *Valenciennes*. II, 248.

Duvet (Observations sur le développement des plumes et du), par M. *Reclam*. VII, 191.

Dyctiophora (Sur une nouvelle espèce du genre), par M. *Léon Dufour*. II, 98.

E

Échinides (Catalogue raisonné des familles, des genres et des espèces de la classe des), première partie, famille des Cidarides, par MM. *Agassiz* et *Desor*. VI, 305.

Échinides (Catalogue raisonné des espèces, des genres et des familles d'), par MM. *Agassiz* et *Desor*. Deuxième partie. VII, 129.

— (Suite). VIII, 5.

— (Suite). VIII, 355.

Échinides (Observations sur la *Milnia*, nouveau genre fossile de l'ordre des), par M. *Jules Haime*. XII, 217.

Echinodermes (Analyse des observations de M. Muller sur le développement des), par M. *Camille Dareste*. XVII, 349.

Echinodermes (Analyse des observations de M. Muller sur le développement des), deuxième partie, développement des Astéries, par M. *Camille Dareste*. XIX, 244.

Échinodermes (Analyse des observations de M. Müller sur le développement des), troisième partie, développement des Holothuries, par M. *Camille Dareste*. XX, 247.

Échinodère (Observations zoologiques sur l'), par M. *Dujardin*. XV, 158.

Echiure de Gœrtner (Mémoire sur l'), par M. *A. de Quatrefages*, VII, 307.

Électricité animale (Nouvelles expériences d'), par M. *Matteucci*. (Extrait d'une lettre.) I, 191.

Électriques (Recherches sur un appareil qui se trouve chez les Poissons du genre des Raies, et qui présente les caractères anatomiques des organes), par M. *Robin*. VII, 193.

Élytres des Coléoptères (Recherches microscopiques sur l'organisation des), par M. *Bernard Deschamps*. III, 354.

Embryogénie ascendante (Note sur la génération spontanée et l'), par M. *Gros*. XVII, 193.

Embryogénie du *Cyanea chrysaora* (Note sur les organes reproducteurs et l'), par M. *Alp. Derbès*. XIII, 377.

Embryogénie du *Colaspis atra* (Recherches sur les mœurs, les métamorphoses et l'), par M. *Joly*. II, 5.

Embryogénie des Mollusques gastéropodes (Recherches sur l'), par M. *Vogt*. VI, 5.

Embryogénie des Poissons (Nouvelles recherches sur l'), par M. *de Filippi*. VII, 65.

Embryogénie des Annélides (Note sur l'), par M. *A. de Quatrefages*. VIII, 99.

Embryogénie des Annélides (Mémoire sur l'), par M. *A. de Quatrefages*. X, 153.

Embryogénie des Tarets (Mémoire sur l'), par M. *A. de Quatrefages*. XI, 202.

Embryologie des Batraciens (Quelques observations sur l'), par M. *Vogt*. II, 45.

Embryon du Poulet (Mémoire sur la formation des organes de la circulation du sang dans l'), par MM. *Prévost* et *Lebert*. I, 265.

Embryon du Poulet (Troisième Mémoire sur la formation des organes de la circulation et du sang dans l'), par MM. *Prévost* et *Lebert*. II, 222.

Embryon du Poulet (Note complémentaire du troisième Mémoire sur le développement des organes de la circulation et du sang dans l'), par MM. *Prévost* et *Lebert*. III, 96.

Embryon dans les deux sous-embranchements des Vertébrés (Observations sur les analogies et les différences des arcs viscéraux de l'), par M. *Emile Baudement*. VII, 73.

Embryon de l'Oursin comestible (Observa-

tions sur la formation de l'), par M. *Derbès*. VIII, 80.

Embryon chez les Tarets (Note sur le développement de l'œuf et de l'), par M. *A. de Quatrefages*. IX, 33.

Enveloppes des Tuniciers (De la composition et de la structure des), par MM. *Lowig* et *Kolliker*. V, 193. — Rapport sur le Mémoire précédent, par M. *Payen*. V, 238.

Éolides (Description de quelques espèces nouvelles d'), par MM. *Alder* et *Hancock*. I, 190.

Eolidiceres (Sur les). — Voyez Mémoire sur quelques Planairiées marines, par M. *A. de Quatrefages*. IV, 129.

Eolidiens (Note sur le système gastro-vasculaire des), par M. *Al. de Nordmann*. XIII, 237.

Epyornis (Notice sur les œufs et les ossements de l'), par M. *Is. Geoffroy-Saint-Hilaire*. XIV, 206.

Equus Bisulcus de Molina (Remarques sur le), par MM. *Gay* et *Gervais*. V, 87.

Espèces anciennes (Des causes de la plus grande taille des) par M. *Marcel de Serres*. XVII, 111; et XVIII, 179.

Étui pénial des Coléoptères (Recherches sur l'), par M. *Ormancey*. XII, 227.

Euproctus Rusconi (Note sur le), par M. *Paul Gervais*.

Eupsammides (Monographie des), par MM. *Milne Edwards* et *Jules Haime*. X, 65.

Eurhinus de la famille des Curculioniens (Note sur les Coléoptères du genre), par M. *Emile Blanchard*. X, 143.

Exogone pusilla (Note sur une Annélide qui porte à la fois ses œufs et ses spermatozoïdes, l'), par M. *Dujardin*. XV, 298.

F

Fécondation du Calmar commun (Note sur un fait relatif à la), par MM. *Lebert* et *Robin*. IV, 95.

Fécondation artificielle des œufs de Hermelle et de Taret (Expériences sur la), par M. A. *de Quatrefages*. XIII, 126.

Firole (Observations sur la circulation du sang des Mollusques du genre Atlante et), par M. *Huxley*. XIV, 193.

Firoles (Note sur les organes auditifs des), par M. *Milne Edwards*. XVII, 146.

Fœtus du Chien (Histoire du développement de l'œuf et du), par *Bischoff*. III, 367.

Foie des Vertébrés (Mémoire sur la structure du), par M. *Natalis Guillot*. IX, 113.

Foie (Recherches sur une nouvelle fonction du), par M. *Claude Bernard*. XIX, 282.

Fongides (Monographie des), par MM. *Milne Edwards* et *Jules Haime*. XV, 73.

Fossile (Mâchoire de Girafe), par M. *Duvernoy*. I, 36.

Fossile (Tortue) (Sur le *Colossochelys atlas*), par MM. *Falconer* et *Caulley*. III, 190.

Fossile (Annélide) de la craie (Note sur la *Scolicia Prisca*), par M. *A. de Quatrefages*. XII, 265.

Fossile (Rhinocéros) trouvé à Montpellier (Mémoire sur le) par M. *Paul Gervais*. XVI, 135.

Fossiles (Des causes de la plus grande taille des espèces), par M. *Marcel de Serres*. XVIII, 179.

Fossiles (dents) de Poissons (Description de quelques) trouvées dans les environs de Staoueli, dans la province d'Alger, par M. *Valenciennes*. I, 99.

Fossiles (ossements) (Note sur les) d'un Oiseau gigantesque de la famille des Autruches, par M. *Owen*. I, 188.

Fossiles (Poissons (Notice sur la succession des) dans la série des formations géologiques, par M. *Agassiz*. II, 251.

Fossiles (Poissons) (Mémoire sur les) de l'argile de Londres, par M. *Agassiz*. III, 21.

Fossiles (Poissons) (Examen de la place que doit occuper dans la classification le *Blochius longirostris*), par M. *Camille Dareste*. XIV, 133.

Fossiles du bassin d'Aix (Mémoire sur les), par M. *Marcel de Serres*. IV, 249.

Fossiles du midi de la France (Observations sur diverses espèces de Mammifères), par M. *Paul Gervais*. V, 248.

Fossiles du midi de la France (Observations sur les Mammifères), deuxième partie, par M. *Paul Gervais*. VIII, 203.

Fossiles de l'Hérault (Sur les Mammifères), par MM. *Paul Gervais* et *Marcel de Serres*. V, 266.

Fossiles de Montpellier (Nouvelles observations sur les Mammifères), par MM. *Paul Gervais* et *Marcel de Serres*. VIII, 224.

Fossiles (crânes) (Description de) trouvés au

sud-est de l'Afrique, et constituant un nouveau genre de Reptiles, le Dicynodon, par M. *Owen*. V, 271.

Fossiles de l'ordre des Échinides (Observations sur la *Milnia*, nouveau genre), par M. *Jules Haime*. XII, 217.

Fossiles (Cétacés) ou vivants (Mémoire sur les caractères ostéologiques des genres nouveaux ou des espèces nouvelles de), par M. *Duvernoy*. XV, 5.—Additions au Mémoire précédent. XV, 381.

Fourmis (Observations sur les rapports des) avec les Pucerons, par M. *Eugène Robert*. III, 99.

Froid (action du) sur les Grenouilles (Expériences sur l'), par M. *A. Duméril*. XII, 316.

G

Gadus æglefinus (Sur la température du), par M. *Martins*. V, 187.

Galeode (Observations sur l'organisation d'un type de la classe des Arachnides, le genre), par M. *Blanchard*. VIII, 227.

Galeomma (Notice sur l'organisation des), par M. *Miltre*. VII, 169.

Galles du *Verbascum* et du *Scrophularia*, et des Insectes qui les habitent (Description des), par M. *Dufour*. V, 5.

Gallicoles (Insectes) (Rapport sur un Mémoire de MM. *Lacaze-Duthiers* et *Riche* sur l'alimentation des), par M. *A. de Quatrefages*. XX, 115.

Gamases (Mémoire sur les Acariens sans bouche dont on a fait le genre *Hypopus*, et qui sont le premier âge des), par M. *Félix Dujardin*. XII, 243. — Additions au Mémoire précédent. XII, 259.

Ganglions (Observations sur la terminaison des nerfs et la structure des), par M. *Wagner*. VII, 181.

Ganglions spinaux (Expériences sur les fonctions des), par M. *Waller*. XVI, 379.

Ganoïdes (Mémoire sur les) et sur la classification naturelle des Poissons, par M. *Müller*. IV, 5.

Ganoïdes (Quelques observations sur les caractères qui servent à la classification des Poissons), par M. *Vogt*. IV, 53.

Garance (Expériences faites sur le développement des os dans les Mammifères et les Oiseaux, faites au moyen de l'alimentation par la), par MM. *Brullé* et *Hugueny*. IV, 283.

Gastéropodes (Mollusques) (Recherches sur l'embryogénie des), par M. *Vogt*. VI, 5.

Gastéropodes (Observations sur deux nouveaux genres de), *Lobiger* et *Lophocerus*, par M. *Krohn*. VII, 52.

Gastéropodes (Note sur la classification naturelle des Mollusques), par M. *Milne Edwards*. IX, 102.

Gastéropodes phlébentérés (Mémoire sur les). Ordre nouveau de la classe des Gastéropodes, proposé, d'après l'examen anatomique et psychologique des genres Zéphyrine, Actéon, Actéonie, Amphorine, Pavois, Chalide, par M. *A. de Quatrefages*. I, 129.

Gastéropodes phlébentérés (Résumé des observations faites en 1841 sur les), par M. *A. de Quatrefages*. X, 121.

Gastéropodes de l'ordre des Opisthobranches (Recherches sur l'organisation des), par M. *Emile Blanchard*. IX, 172.—XI, 74.

Gastéropodes terrestres et fluviatiles (Mémoire sur l'organe de l'odorat chez les), par M. *Moquin-Tandon*. XV, 151.

Gastro-vasculaire (système) des Éolidiens (Note sur le), par M. *Al. de Nordmann*. XIII, 237.

Girafe fossile (Sur une mâchoire de) découverte à Issoudun, par M. *Duvernoy*. I, 36.

Générateurs (Note sur la structure des organes) chez quelques espèces du genre Pecten, par M. *Humbert*. XX, 333.

Génération et le développement des Biphores (Observations sur la), par M. *Krohn*. VI, 110.

Génération médusipare des Polypes hydraires (Lettre sur la), par M. *Desor*. XII, 204.

Génération alternante des Cestoïdes (Mémoire sur la), suivi d'une révision du genre *Tetrarhynchus*, par M. *Th. de Siébold*. I, 177.

Génération d'un Hyménoptère de la famille des Ptéromaliens (Note sur la) par M. *de Filippi*. XV, 294.

Génération spontanée (Note sur l'embryogénie ascendante et la), par M. *Gros*. XVII, 193.

Génitale (armure) des Insectes hyménoptères (Recherches sur l'), par M. *Lacaze-Duthiers*. XII, 353. — Suite. XIV, 17.

Génitale (armure) des Insectes orthoptères (Recherches sur l'), par M. *Lacaze-Duthiers*. XVII, 207.

Génitale (armure) des Hémiptères (Recherches sur l'), par M. *Lacaze-Duthiers*. XVIII, 337.

Génitale (Armure) femelle des Névroptères, XIX, 25. *Id.*, des Diptères, XIX, 69, par M. *Lacaze-Duthiers*.

Génitale (Armure) femelle des Lépidoptères, XIX, 203. *Id.*, des Aphaniptères, XIX, 213. *Id.*, des Insectes en général, XIX, 215, par M. *Lacaze-Duthiers*.

Génitaux (Organes) externes et leurs appareils sécréteurs (sur les), par M. *Huguier*. XIII, 239.

Glandes de la peau de l'homme (Note sur une espèce particulière de), par M. *Robin*. IV, 380.

Glandes de Pacchioni (Observations sur les) ou granulations méningiennes, par M. *Faivre*. XX, 321.

Glossoliga poireti (Note sur le), par M. *Paul Gervais*. XX, 312.

Globules du sang de l'Ornithorhynque (Observations sur les), par M. *Hobson*. III, 48.

Globules du sang du Paresseux à deux doigts (Observations sur les), par M. *Gulliver*. III. 190.

Gorille (Note sur le), par M. *Is. Geoffroy-Saint-Hilaire*. XVI, 154.

Gorille (Recherches sur le), par M. *Owen*. XVI, 158.

Gorille (Mémoire sur les caractères extérieurs et les mœurs du), par M. *Savage*. XVI, 176.

Gorille du Gabon (*Troglodites Gorilla*) (Mémoire sur le), par M. *Dureau de Lamalle*. XVI, 183.

Granivores (Observations sur l'action du sucre dans l'alimentation chez les), par M. *Letellier*. II, 38.

Granivores (Recherches sur l'exhalation de l'azote pendant la respiration des), par M. *Boussingault*. II, 211.

Grégarinides (Recherches sur le dévoloppement des Vorticelles comparé à celui des), par M. *Stein*. XVIII, 95.

Grenouilles (Observations zootomico-physiologiques sur la respiration des), par M. *Panizza*. III, 230.

Grenouille (Observations sur le système veineux de la), par M. *Rusconi*. IV, 282.

Grenouilles (Expériences relatives à l'action du froid sur les), par M. *Auguste Duméril*. XII, 316.

Gymnarchus niloticus (Observations sur l'appareil pulmonaire du), par M. *Munchner*. VII, 381.

Gymnarchus niloticus (Remarques sur l'appareil pulmonaire du), par M. *Fœrg*. XX, 151. — Note additionnelle à la lettre de M. Fœrg, par M. *Duvernoy*. XX, 154.

H

Hæmatozoaire (Recherches et observations sur une nouvelle espèce de), par M. *Gruby*. I, 104.

Haliotides (Mémoire sur la dégradation des organes de la circulation chez les Patelles et les), par M. *Milne Edwards*. VIII, 37.

Hectocotyles (Note sur les Argonautes mâles et les), par M. *Henry Müller*. XVI, 132.

Hectocotyles (Mémoire sur les mâles de quelques Céphalopodes et sur les), par MM. *Verany* et *Vogt*. XVII, 147.

Helix lactea (Observations physiologiques sur l'), par M. *Gaskoin*. XVIII, 63.

Hemerobius hirtus (Observations zoologiques sur une larve de), par M. *Dujardin*. XV, 169.

Hémipsile (Note sur un genre d'Anguillules marines pourvues de soies, l'), par M. *A. de Quatrefages*. VI, 131.

Hémiptères (Recherches sur l'armure génitale femelle des Insectes), par M. *Lacaze-Duthiers*. XVIII, 337.

Hermelles (Recherches expérimentales sur les Spermatozoïdes des tarets et des), par M. *A. de Quatrefages*. XIII, 111.

Hermelle (Expériences sur la fécondation artificielle des œufs de Tarets et de), par M. *A. de Quatrefages*, XIII, 126.

Hermelliens (Mémoire sur la famille des), par M. *A. de Quatrefages*. X, 5.

Holothuries (Observations sur le développement des), par M. *Müller*. XX, 247.

Homme (Observations sur la température du corps de l') dans les régions tropicales, par M. *J. Davy*. XIV, 190.

Hydropsiche (Description et anatomie d'une larve à branchies externes d'), par M. *Léon Dufour*. VIII, 341.
Hyénarctos (Note sur le genre), par M. *Paul Gervais*. XX, 229.
Hylœformes ou Rainettes (Mémoire sur les Batraciens anoures de la famille des), par M. *Auguste Duméril*. XIX, 135.
Hyménoptères nouveaux ou peu connus de l'Espagne (Sur quelques), par M. *Léon Dufour*. XI, 91.
Hyménoptère de la famille des Ptéromaliens (Note sur la génération d'un), par M. *de Filippi*. XV, 294.
Hypopus (Mémoire sur les Acariens sans bouche dont on a fait le genre), par M. *Félix Dujardin*. XII, 143. — Additions au Mémoire précédent. XII, 259.

I

Iléadelphe (Chat) (Mémoire sur un) à tête monstrueuse, par M. *Dareste*. XVIII, 81.
Infusoires (Recherches sur le développement des animalcules) et des moisissures, par M. *Pineau*. III, 182.
Infusoires (Supplément aux recherches sur le développement des), par M. *Pineau*. IV, 103.
Infusoires de la famille des Rhizopodes (Observations sur quelques nouvelles espèces d'), par M. *Schlumberger*. III, 254.
Infusoires (Sur les animalcules), par M. *J. Pineau*. IX, 99.
Infusoires vivant dans les Mousses (Note sur les), et sur une *amibe* revêtue d'un tégument membraneux, par M. *Dujardin*. XVIII, 240.
Insectes (Etudes anatomiques et physiologiques sur les) diptères de la famille des Pupipares, par M. *Léon Dufour*. III, 49.
Insectes (Du système nerveux des) , par M. *Blanchard*. V, 273.
Insectes (De la circulation chez les), par M. *Emile Blanchard*. IX, 359.
Insectes (Mémoire sur l'existence supposée d'une circulation péritrachéenne chez les), par M. *Joly*. XII, 306.
Insectes (Recherches sur l'armure génitale des), par M. *Lacaze-Duthiers*. XII, 353. — Suite. XIV, 17. XVII, 207. XVIII, 237. XIX, 203.
Insectes (Note sur les organes de l'odorat et de l'ouïe chez les), par M. *Léon Dufour*. XIV, 179.
Insectes (Mémoire sur le système nerveux des), par M. *Félix Dujardin*. XIV, 195.
Insectes (Note sur la circulation des fluides chez les), par M. *Agassiz*. XV, 358.
Insectes (Rapport relatif au passage des substances introduites dans le système trachéen des), par M. *Bassi*. XV, 362.
Insectes (Nouvelles observations sur la circulation et la nutrition chez les), par M. *Emile Blanchard*. XV, 371.
Insectes et Invertébrés (Observations sur le développement des corpuscules sanguins chez les), par M. *Newport*. III, 364.
Insecte coléoptère (*Colapsis atra*) (Recherches sur l'anatomie, les mœurs, les métamorphoses et l'embryogénie d'un), par M. *Joly*. II, 5.
Insectes diptères (Recherches sur l'armure génitale femelle des), par M. *Lacaze-Duthiers*. XIX, 69.
Insectes gallicoles (Rapport sur un Mémoire de MM. *Lacaze-Duthiers*. et *Riche*, intitulé : Recherches sur l'alimentation des), par M. *A. de Quatrefages*. XX, 115.
Insectes hémiptères (Recherches sur l'armure génitale femelle des), par M. *Lacaze-Duthiers*. XVIII, 337.
Insectes lépidoptères (Recherches sur l'armure génitale femelle des). XIX, 203. — Insectes aphaniptères (Recherches sur l'armure génitale femelle des). XIX, 213. — Insectes (Recherches sur l'armure génitale femelle des) , XIX, 215 , par M. *Lacaze-Duthiers*.
Insectes névroptères (Recherches sur l'armure génitale femelle des), par M. *Lacaze-Duthiers*. XIX, 25.
Insectes orthoptères (Recherches sur l'armure génitale femelle des) , par M. *Lacaze-Duthiers*. XVII, 207.
Insectes parasites (Description des) des Galles du *Verbascum* et du *Scrophularia*, par M. *Dufour*. V, 5.
Intestinaux (Vers) (Expériences sur la transmission des), par M. *Herbst*. XVII, 63.
Intestinaux (Vers) (Note sur le développement des), par M. *Wagner*. XIX, 179. — Additions au Mémoire précédent, par M. *Wagner*. XX, 320.
Invertébrés (Observations sur le développe-

ment des corpuscules sanguins chez les Insectes et les autres), par M. *Newport*. III. 364.

Invertébrés (Mémoire sur la cavité générale du corps des), par M. *A. de Quatrefages*. XIV, 302.

Invertébrés marins (Mémoire sur la phosphorescence de quelques), par M. *A. de Quatrefages*. XIV, 236.

Iris (Note sur un rapport entre la faculté de l'ouïe chez certains animaux et le pigment des poils et de l'), par M. *Sichel*. VIII, 239.

L

Lacinulaire sociale (Note sur le système circulatoire de la), par M. *d'Uldekem*. XIV, 146.

Lait des Carnivores (Constitution du), par M. *Dumas*. IV, 184.

Lait (Etudes du) au point de vue physiologique et anatomique (Extrait), par M. *Doyère*. XVII, 192.

Lamellibranches (Acéphales) (Résumé d'un Mémoire sur le système nerveux des), par M. *Duvernoy*. XVIII, 65.

Larves à branchies externes d'*Hydropsiche* (Description et anatomie d'une), par M. *Dufour*. VIII, 341.

Larve à branchies extérieures du *Sialis lutarius* (Recherches sur la), par M. *Léon Dufour*. IX, 91.

Larve de l'*Hemerobius hirtus* (Observations zoologiques sur une), par M. *Dujardin*. XV, 169.

Larves des Libellules (Etudes anatomiques et physiologiques et observations sur les), par M. *Léon Dufour*. XVII, 65.

Leiopathes glaberrima (Note sur le Polypiéroïde d'un), par M. *Jules Haime*. XII, 224.

Lépidoptères (Recherches sur l'armure génitale femelle des), par M. *Lacaze-Duthiers*. XIX, 203.

Libellules (Etudes anatomiques et physiologiques et observations sur les larves de), par M. *Léon Dufour*. XVII, 65.

Linguatules (Recherches sur l'organisation et le développement des), par M. *Van Beneden*. IX, 89.

Linguatules (Recherches sur l'organisation et le développement des), suivie de la description d'une espèce nouvelle provenant d'un Mandrill, par M. *Van Beneden*. XI, 313.

Liquide cérébro-spinal (Nouvelles expériences relatives à la soustraction du), par M. *Longet*. IV, 107.

Lithostrotium (Recherches sur les Polypiers, huitième Mémoire; observations sur le genre), par MM. *Milne Edwards* et *Jules Haime*. XVIII, 21.

Lobiger et Lophocercus (Observations sur deux nouveaux genres de Gastéropodes , le), par M. *Krohn*. VII, 52.

Lombrics (Note sur l'anatomie des Sangsues et des), par M. *A. de Quatrefages*. VIII, 36.

Lombrics (Mémoire sur le système nerveux, les affinités et les analogies des Sangsues et des), par M. *A. de Quatrefages*. XVIII, 167.

Lombric terrestre (Observations sur le), par M. *Pontallié*. XIX, 18.

Longévité des Sangsues (Observations sur la reproduction et la), par M. *Bouniceau*. XIX, 370.

Lophocercus (Observations sur deux nouveaux genres de Gastéropodes, le Lobiger et le), par M. *Krohn*. VII, 52.

Lymphatique (Système) des Reptiles (Réflexions sur le), par M. *Rusconi*. VII, 377.

M

Machoire fossile de Girafe (Sur une), par M. *Duvernoy*, I, 36.

Macrodontia (Note sur un genre d'Insectes de la famille des Prionides, le genre), par M. *Emile Blanchard*. IX, 210.

Macroppthalme (Note sur un Crustacé nouveau du genre), par M. *Milne Edwards*. IX, 358.

Malacobdelle (Mémoire sur l'organisation d'un animal appartenant au sous-embranchement des Annelés , le), par M. *Blanchard*, IV, 364.

Malacobdelles (Second Mémoire sur l'organisation des), par M. *Emile Blanchard*. XII, 267.

Mammifères (Considérations sur la distribution méthodique des), par M. *Milne Edwards*. I, 65.

Mammifères (Expériences sur le développe-

ment des os faites au moyen de l'alimentation par la garance chez les Oiseaux et les), par MM. *Brullé* et *Hugueny*. IV, 283.

MAMMIFÈRES (Mémoire sur les circonvolutions du cerveau chez les), par M. *Camille Dareste*. XVII, 34.

MAMMIFÈRES FOSSILES du midi de la France (Observations sur diverses espèces de), par M. *Gervais*. V, 248.

MAMMIFÈRES FOSSILES du midi de la France (Observations sur les), deuxième partie, par M. *Gervais*. VIII, 203.

MAMMIFÈRES FOSSILES de l'Hérault (Sur les), par MM. *Gervais* et *Marcel de Serres*. V, 266.

MAMMIFÈRES FOSSILES de Montpellier (Nouvelles observations sur les), par MM. *Gervais* et *Marcel de Serres*, VIII, 224.

MANDUCATION (Organes de la) des Acariens (Premier Mémoire sur les Acariens, et, en particulier, sur l'appareil respiratoire et les), par M. *Dujardin*. III, 5.

MÉDUSES (Mémoire sur le développement des), par M. *Dujardin*. IV, 257.

MÉDUSES (Mémoire sur l'anatomie et les affinités de la famille des), par M. *Huxley*. XV, 331.

MÉDUSES PULMOGRADES des mers britanniques (Classification des), par M. *Forbes*. VI, 304.

MEMBRES chez les Vertébrés (Mémoire sur la comparaison des), par M. *Paul Gervais*. XX, 21.

MEMBRE THORACIQUE de l'homme (Essai sur l'anatomie philosophique et l'interprétation de quelques anomalies musculaires du), par M. *Richard*. XVIII, 5.

MÉNINGIENNES (Observations sur les granulations), par M. *Faivre*. XX, 321.

MÉTAMORPHOSES du *Prophila petasionis* (Histoire des), par M. *Léon Dufour*. I, 365.

MÉTAMORPHOSES du *Colaspis atra* (Recherches sur les), par M. *Joly*. II, 5.

MÉTAMORPHOSES du Scathopse noir de Geoffroy (Histoire des), par M. *Dufour*. VI, 374.

MÉTAMORPHOSES du *Subula citripes* et de quelques Diptères (Histoire des), par M. *Léon Dufour*. VII, 5.

MÉTAMORPHOSES du *Cassida maculata* (Histoire des), par M. *Léon Dufour*. VII, 14.

MÉTAMORPHOSES du *Mormolyce phyllodes* (Sur les), par M. *Ver Huell*. VII, 344.

MÉTAMORPHOSES du *Brachiopa bicolor* (Histoire des), par M. *Léon Dufour*. IX, 199.

MÉTAMORPHOSES du *Cheilosia ærea* (Histoire des), par M. *Léon Dufour*. IX, 205.

MÉTAMORPHOSES des Asiliques (Recherches pour servir à l'histoire des), par M. *Léon Dufour*. XIII, 141.

MÉTAMORPHOSES de la *Trichoda Lynceus* (Observations sur l'organisation et les) par M. *Jules Haime*. XIX, 109.

MILNIA, nouveau genre fossile de l'ordre des Échinides (Observations sur la), par M. *Jules Haime*. XII, 217.

MOISISSURES (Recherches sur le développement des animalcules infusoires et des), par M. *Pineau*. III, 182.

MOISISSURES (Supplément aux recherches sur le développement des animalcules infusoires et des), par M. *Pineau*. IV, 103.

MOLAIRES des Carnivores (Sur la classification et les analogies des dents), par M. *Owen*. III, 116,

MOLLUSQUES (Nouvelles observations sur la constitution de l'appareil circulatoire chez les), par MM. *Milne Edwards* et *Valenciennes*. III, 307.

MOLLUSQUES acéphales testacés (Observations sur le système nerveux des), par M. *Blanchard*. III, 321.

MOLLUSQUES du genre Firole et Atlante (Observations sur la circulation du sang des), par M. *Huxley*. XIV, 193.

MOLLUSQUES de la classe des Brachiopodes (Lettre sur l'appareil de la circulation chez les), par M. *Owen*. III, 315.

MOLLUSQUES BRYOZOAIRES (Recherches zoologiques sur la classe des), par M. *Alcide d'Orbigny*. XVI, 292,

MOLLUSQUES BRYOZOAIRES (Recherches zoologiques sur la classe des), suite, par M. *Alcide d'Orbigny*. XVII, 273.

MOLLUSQUES GASTÉROPODES (Recherches sur l'embryogénie des), par M. *Vogt*. VI, 5.

MOLLUSQUES GASTÉROPODES (Note sur la classification naturelle des), par M. *Milne Edwards*. IX, 102.

MOLLUSQUES GASTÉROPODES de l'ordre des Opisthobranches (Recherches sur l'organisation des), par M. *Emile Blanchard*. IX, 172.

MOLLUSQUES GASTÉROPODES de l'ordre des Opisthobranches (Recherches sur l'organisation des), suite, par M. *Emile Blanchard*. XI, 74.

Mollusques acéphales lamellibranches (Résumé d'un Mémoire sur le système nerveux des), par M. *Duvernoy*. XVIII, 65.
Mollusques nudibranches (Description d'un genre nouveau de) et de quelques espèces nouvelles d'Éolides, par MM. *Alder* et *Hancock*. I. 190.
Mollusques marins (Observations sur la distribution topographique des), par M. *Forbes*, IV, 117.
Mollusques côtiers marins (Recherches sur les lois qui président à la distribution géographique des), par M. *Alcide d'Orbigny*. III, 193.
Monstres célosomiens (Mémoire sur deux genres nouveaux de), que l'auteur propose de désigner sous les noms de Chélonisome et de Streptosome, par M. *Joly*. III, 374.
Monstrueuse (Tête) (Mémoire sur un Chat iléadelphe à), par M. *Dareste*. XVIII, 81.
Mormolyce phyllodes (Sur les métamorphoses du), par M. *Ver Huell*. VII, 344.
Morphologie des Crustacés décapodes (Observations sur le squelette tégumentaire et sur la) par M. *Milne Edwards*. XVI, 221,
Moules (Note sur quelques habitants des), par M. *Vogt*. XII, 198.
Mouvements du cœur (Observations sur les), par M. *de Martin*. VI, 109.
Mouvements du cerveau (Nouvelles expériences sur les deux), par M. *Flourens*. XI, 5.
Musaraigne trouvée à Madagascar (Note sur une espèce nouvelle de), par M. *Charles Coquerel*. IX, 193.
Muscles du membre thoracique de l'homme (Essai sur l'anatomie philosophique et l'interprétation de quelques anomalies des), par M. *Richard*. XVIII, 5.
Muscles chez les Vertébrés (Recherches sur la formation des), par M. *Lebert*. XI, 349.
Muscles chez les animaux vertébrés (Recherches sur la formation des), deuxième Mémoire, par M. *Lebert*. XIII, 158.
Myes (Observations sur les courants branchiaux des Pholades et des), par MM. *Alder* et *Hancock*. XV, 380.
Myriapodes (Mémoire sur la structure, les rapports et le développement des systèmes nerveux et circulatoire, et sur l'existence d'une circulation vasculaire chez les) et les Arachnides macroures, par M. *Newport*. I, 58.
Myriapodes (Études sur les), par M. *Gervais*. II, 51.

N

Naides (Observations sur l'anatomie et la physiologie des), par M. *Schmidt*. VII, 183.
Nécrologie. Décès de M. *E. Geoffroy-Saint-Hilaire*. I, 388.
Nécrologie. Discours prononcé aux funérailles de M. de Blainville, par M. *Milne Edwards*. XII, 375.
Némertiens (Mémoire sur la famille des), par M. *A. de Quatrefages*. VI, 173.
Nerfs (Observations sur la terminaison des), par M. *Wagner*. VII, 181.
Nerveux (Système) des Myriapodes et des Annélides macroures (Mémoire sur la structure, les rapports et le développement du système circulatoire et du), par M. *Newport*. I, 58.
Nerveux (Système) des Annélides (Mémoire sur le), par M. *A. de Quatrefages*. II, 81.
Nerveux (Système) des Annélides (Mémoire sur le), par M. *A. de Quatrefages*. XIII, 41.
Nerveux (Système) des Annélides (Mémoire sur le), par M. *A. de Quatrefages*. XIV, 329.
Nerveux (Système) des Mollusques acéphales (Observations sur le), par M. *Blanchard* III, 321.
Nerveux (Système) du Branchiostome ou *Amphioxus* (Mémoire sur le), par M. *A. de Quatrefages*. IV, 197.
Nerveux (Système) des Insectes (Recherches sur le), par M. *Blanchard*. V, 273.
Nerveux (Système) des Insectes (Mémoire sur le), par M. *F. Dujardin*. XIV, 195.
Nerveux (Système) des Mollusques acéphales lamellibranches (Résumé d'un Mémoire sur le), par M. *Duvernoy*. XVIII, 65.
Nerveux (Système) des Lombrics et des Sangsues (Mémoire sur les affinités, les analogies et le), par M. *A. de Quatrefages*. XVIII, 167.
Nerveux (Système) des Albiones (Note sur le), par M. *A. de Quatrefages*. XVIII, 328.
Névrologie (Recherches sur la), par M. *Wagner*. XIX, 370.
Névroptère (le *Pteronarcys regalis*) (Note sur l'existence de branchies chez un Insecte), par M. *Newport*. I, 183.

NÉVROPTÈRES (Recherches sur l'armure génitale femelle des Insectes), par M. *Lacaze-Duthiers*. XIX, 25.

NICOTHOÉS (Mémoire sur le développement et l'organisation des), par M. *Van Beneden*. XIII, 354.

NOCTILUQUES (Observations sur les), par M. *A. de Quatrefages*. XIV, 226.

NUDIBRANCHES (Mollusques) (Description d'un genre nouveau de), par MM. *Alder* et *Hancoch*. I, 190.

NUTRITION chez les Insectes (Nouvelles observations sur la circulation et la), par M. *Emile Blanchard*. XV. 371.

O

OCULINIDES (Recherches sur les Polypiers, cinquième Mémoire, monographie des), par MM. *Milne Edwards* et *Jules Haime*. XIII, 63.

OCYPODIENS (Mémoire sur la famille des), par M. *Milne Edwards*. XX, 163.

ODORAT chez les Insectes (Note sur les organes de l'ouïe et de l'), par M. *Léon Dufour*. XIV, 179.

ODORAT dans les Articulés (Mémoire sur le siége de l'), par M. *Ed. Perris*. XIV, 149.

ODORAT chez les Gastéropodes (Mémoire sur l'organe de l'), par M. *Moquin-Tandon*. XV, 151.

OEUF de l'Homme et des Mammifères (Mémoire sur la maturation et la chute périodique de l'), par *Th. Bischoff*. II, 104.

OEUF et fœtus du Chien (Histoire du développement de l'), par *Bischoff*. III, 367.

OEUF de la Poule pendant l'incubation (Recherches sur les modifications qui s'opèrent dans l'), par M. *Sacc*. VIII, 150.

OEUF et de l'embryon chez les Tarets (Note sur le développement de l'), par M. *A. de Quatrefages*. IX, 33.

OEUFS de Hermelle et de Taret (Expériences sur la fécondation artificielle des), par M. *A. de Quatrefages*. XIII, 126.

OEUFS d'un Oiseau gigantesque l'*Epyornis* (Notice sur des ossements et des), trouvés à Madagascar dans les alluvions modernes, par M. *Is. Geoffroy-Saint-Hilaire*. XIV, 206.

OEUFS d'Anodonte (Sur des) adhérents aux nageoires d'un Chabot, par M. *Dujardin*. XV, 172.

OISEAU gigantesque de la famille des Autruches (Note sur les ossements fossiles d'un), par M. *Owen*. I, 188.

OISEAUX (Expériences sur le développement des os, faites au moyen de l'alimentation par la garance chez les Mammifères et les), par MM. *Brullé* et *Hugueny*. IV, 283.

OISEAUX (Mémoire sur l'appareil de la respiration dans les), par M. *Natalis Guillot*. V, 25.

OISEAUX DIURNES (Observations sur les heures de réveil et de chant de quelques) pendant les mois de mai et juin 1846, par M. *Dureau de Lamalle*. X, 115.

OISEAU gigantesque (l'*Epyornis*) (Notice sur des ossements et des œufs d'un), trouvé à Madagascar dans les alluvions modernes, par M. *Is. Geoffroy-Saint-Hilaire*. XIV, 206.

OMBILICALE (Vésicule) du Poulet (Mémoire sur la structure et sur les fonctions des appendices vitellins et de la), par M. *A. Courty*. IX, 5.

OPHIURES (Analyse des observations de M. MULLER sur le développement des), par M. *Camille Dareste*. XX, 121.

OPISTHOBRANCHES (Recherches sur l'organisation des Mollusques gastéropodes de l'ordre des), par M. *Emile Blanchard*. IX, 172.

OPISTHOBRANCHES (Recherches sur l'organisation des Mollusques gastéropodes de l'ordre des), suite, par M. *Emile Blanchard*. XI, 74.

ORBITAIRE (Note sur la cavité) de la Cécilie, par M. *Paul Gervais*. XX, 315.

ORGANES GÉNITAUX externes chez la femme et les animaux (Mémoire sur les appareils sécréteurs des), par M. *Huguier*. XIII, 239.

ORGANES de l'odorat et de l'ouïe chez les Insectes (Note sur les), par M. *Léon Dufour*. XIV, 179.

ORIBASIA STAGNALIS, nouvelle espèce de Bryozoaire (Note sur l'), par M. *Duchassaing*. VIII, 381.

ORNITHORHYNQUE (Observations sur les globules du sang de l'), par M. *Hobson*. III, 48.

ORTHOPTÈRES (Recherches sur l'armure génitale femelle des Insectes), par M. *Lacaze-Duthiers*. XVII, 207.

Orycteropes du Cap et d'Abyssinie (Mémoire sur les), suivi de recherches sur la composition de leurs dents, par M. *Duvernoy*. XIX, 181.

Os malaire (Mémoire sur l'), par *G. Breschet*. I, 25.

Os (Nouvelles expériences sur la résorption de l'), par M. *Flourens*. IV, 105.

Os (Expériences sur la résorption et la reproduction successives des têtes des), par M. *Flourens*. IV, 358.

Os (Expériences sur le developpement des) dans les Mammifères et les Oiseaux, faites au moyen de l'alimentation par la garance, par MM. *Brullé* et *Hugueny*. IV, 283.

Osmylus maculatus (Recherches sur l'anatomie et l'histoire naturelle de l'), par M. *Léon Dufour*. IX, 344.

Ossements fossiles du *Dinornis* (Note sur les), par M. *Owen*. I, 188.

Ossements (Des brèches osseuses et des cavernes à), par MM. *Marcel de Serres* et *Jean-Jean*. XIV, 91. — Note supplémentaire au Mémoire précédent, XV, 71.

Ossements d'un Oiseau gigantesque, l'*Epyornis* (Notice sur des œufs et des), trouvés à Madagascar dans les alluvions modernes, par M. *Is. Geoffroy-Saint-Hilaire*. XIV, 206.

Ostéo-Génésie (Recherches sur l'), par M. *Lebert*. I, 120.

Ostéologie du Triodon macroptère (Observations sur l'), par M. *Camille Dareste*. XII, 68.

Ostéologie du *Troglodytes Gorilla* (Nouvelles observations sur l'), par M. *Owen*. XX, 120.

Ostéologie de l'*Anomalurus*, et remarques sur la classification naturelle des Rongeurs, par M. *Paul Gervais*. XX, 238.

Ouïe chez certains animaux (Note sur un rapport remarquable entre le pigment des poils et de l'iris, et la faculté de l'), par M. *Sichel*. VIII, 239.

Ouïe chez les Insectes (Note sur les organes de l'odorat et de l'), par M. *Léon Dufour*. XIV, 179.

Oursins (Observations sur le développement des), par M. *Dufossé*. VII. 44.

Oursin comestible (Observations sur la formation de l'embryon chez l'), par M. *Derbès*. VIII, 80.

Oxyure du Cheval (Note sur l') (Appareil de la déglutition de l'), par M. *Dujardin*. XV, 302.

P

Pacchioni (Glandes de) (Observations sur les), par M. *Faivre*. XX, 321.

Pagure (Note sur quelques nouvelles espèces du genre), par M. *Milne Edwards*, X, 59.

Paludina vivipara ayant résisté à la congélation (Note sur des *Anodonta Cygnæa* et des), par M. *Joly*. III, 373.

Paresseux à deux doigts (Observations sur les globules du sang du), par M. *Gulliver*. III, 190.

Passereaux (Mémoire sur les différences typiques inconnues jusqu'à présent des organes de la voix des), par M. *Muller*. V, 94.

Patelles (Mémoire sur la dégradation des organes de la circulation chez les Haliotides et les), par M. *Milne Edwards*. VIII, 37.

Patelles (Note sur les testicules et les spermatozoïdes des), par MM. *Lebert* et *Robin*. V, 191.

Pavois. — Voyez Mémoire sur les Gastéropodes phlébentérés, par M. *A. de Quatrefages*. I, 129.

Peau de l'homme (Note sur une espèce particulière de glandes de la), par M. *Robin*. IV, 380.

Pecten (Note sur la structure des organes générateurs chez quelques espèces du genre), par M. *Faivre*. XX, 333.

Pectinibranches (Recherches sur le développement des), par MM. *Koren* et *Danielssen*. XVIII, 257.

Pectinibranches (Recherches sur le développement des) deuxième partie, par MM. *Koren* et *Danielssen*. XIX, 89.

Pénial (Étui) des Coléoptères (Recherches sur l'), par M. *Ormancey*. XII, 227.

Pétrification des coquilles dans la Méditerranée (Observations sur la), par MM. *Marcel de Serres* et *Figuier*. VII, 21.

Pétrification des coquilles (Note sur la), par M. *Marcel de Serres*. XV, 376.

Pétrification des coquilles (Seconde note sur la), par M. *Marcel de Serres*. XVII, 54.

Phlébentérés (Mémoire sur les Gastéropodes), ordre nouveau de la classe des

Gastéropodes, proposé d'après l'examen anatomique et physiologique des genres Zéphyrine, Actéon, Actéonie, Amphorine, Pavois, Chalide, par M. *A. de Quatrefages*. I, 129.

Phlébentérés (Résumé des observations faites en 1841 sur les Gastéropodes), par M. *A. de Quatrefages*. X, 121.

Phlébentérisme (Note sur le), par M. *A. de Quatrefages*. IV, 83.

Pholades (Observations sur les courants branchiaux chez les Myes et les), par MM. *Alder* et *Hancock*. XV, 380.

Phoques (Description de quelques espèces de), par M. *Paul Gervais*. XX, 281.

Phosphorescence de quelques Invertébrés marins (Mémoire sur la), par M. *A. de Quatrefages*. XIV, 236.

Physalies (Mémoire sur la structure des Siphonophores et des), par M. *Leuckart*. XVIII, 201.

Phytoptus (Observations zoologiques sur des Acariens à quatre pieds formant le genre), par M. *Dujardin*. XV, 166.

Pièces solides chez les Stellérides (Mémoire sur les), pas M. *Alb. Gaudry*. XVI, 339.

Pigment des poils et de l'iris (Note sur un rapport remarquable entre la faculté de l'ouïe chez certains animaux et le), par M. *Sichel*. VIII, 239.

Pinne marine (De l'appareil circulatoire de la), par M. *Milne Edwards*. VIII, 77.

Piophila petasionis (Histoire des métamorphoses et de l'anatomie du), par M. *Léon Dufour*. I, 365.

Pisciculture (Rapport sur la), adressé à M. le ministre de l'agriculture et du commerce, par M. *Milne Edwards*. XIV; 53.

Planariées marines (Mémoire sur quelques) appartenant aux genres *Tricelis*, *Polycelis*, *Prosthiostomum*, *Proceros*, *Eolidiceros* et *Stylochus*, par M. *A. de Quatrefages*. IV, 129.

Planorbes (Observations sur le sang des), par M. *Moquin-Tandon*. XV, 145.

Plectognathes (Recherches sur la classification des Poissons de l'ordre des), par M. *Camille Dareste*. XIV, 105.

Pleuronectes (Note sur la symétrie des Poissons), par M. *Van Beneden*. XX, 340.

Plumes (Observations sur le développement du duvet et des), par M. *Reclam*. VII, 191.

Poecilie de Surinam (Observations pour servir à la connaissance du développement de la), précédées d'une esquisse historique des principaux travaux sur le développement des Poissons aux deux premières époques de la vie, par M. *Duvernoy*. I, 313.

Poils (Note sur un rapport entre la faculté de l'ouïe chez certains animaux et le pigment de l'Iris et des), par M. *Sichel*. VIII, 239.

Poissons (Description de quelques dents fossiles de), par M. *Valenciennes*. I, 99.

Poissons (Mémoire sur les Ganoïdes et sur la classification naturelle des), par M. *Muller*. IV, 5.

Poissons (Nouvelles recherches sur l'embryogénie des), par M. *de Filippi*. VII, 65.

Poissons fossiles (Notice sur la succession des) dans la série des formations géologiques, par M. *Agassiz*. II, 251.

Poissons fossiles de l'argile de Londres (Mémoire sur les), par M. *Agassiz*. III, 21.

Poisson fossile appelé *Blochius longirostris* (Examen de la place que doit occuper dans la classification le), par M. *Camille Dareste*. XIV, 133.

Poissons ganoïdes (Quelques observations qui servent à la classification des), par M. *Vogt*. IV, 53.

Poissons du genre des Raies (Recherches sur un appareil présentant les caractères anatomiques des organes électriques, et qui se trouve chez les), par M. *Robin*. VII, 193.

Poissons de l'ordre des Plectognathes (Recherches sur la classification des), par M. *Camille Dareste*. XIV, 105.

Poissons fluviatiles de l'Algérie (Remarques sur les), et description de deux genres nouveaux sous les noms de *Coptodon* et *Tellia*, par M. *Paul Gervais*. XIX, 5.

Poissons d'eau douce (Recherches sur la vitalité des spermatozoïdes de quelques), par M. *A. de Quatrefages*. XIX, 341.

Poissons pleuronectes (Note sur les), par M. *Van Beneden*. XX, 340.

Polycelis (Mémoire sur les). — Voyez Mémoire sur quelques Planariées marines, par M. *A. de Quatrefages*. IV, 129.

Polypes (Recherches sur les), par M. *Dana*. V, 243.

Polypes hydraires (Mémoire sur le dévelop-

pement des Méduses et des), par M. *Dujardin*. IV, 257.

Polypiers (Recherches sur les), premier Mémoire; structure et développement des Polypiers en général, par MM. *Milne Edwards* et *Jules Haime*. IX. 37.

Polypiers (Recherches sur les), deuxième Mémoire, monographie des Turbinolides, par MM. *Milne Edwards* et *Jules Haime*. IX, 211.

Polypiers (Recherches sur les) troisième Mémoire, monographie des Eupsammides, par MM. *Milne Edwards* et *Jules Haime*. X, 65.

Polypiers (Recherches sur les), quatrième Mémoire, monographie des Astréides, par MM. *Milne Edwards* et *Jules Haime*. X, 209.

Polypiers (Recherches sur les), quatrième Mémoire, monographie des Astréides, suite, par MM. *Milne Edwards* et *Jules Haime*. XI, 233.

Polypiers (Recherches sur les), quatrième Mémoire, monographie des Astréides, suite, par MM. *Milne Edwards* et *Jules Haime*. XII, 95.

Polypiers (Recherches sur les), cinquième Mémoire, monographie des Oculinides, par MM. *Milne Edwards* et *Jules Haime*. XIII, 63.

Polypiers (Recherches sur les), sixième Mémoire, monographie des Fongides, par MM. *Milne Edwards* et *Jules Haime*. XV, 73.

Polypiers (Recherches sur les), septième Mémoire, monographie des Poritides, par MM. *Milne Edwards* et *Jules Haime*. XVI, 21.

Polypiers (Recherches sur les), huitième Mémoire, observations sur le genre *Lithostrotium*, par MM. *Milne Edwards* et *Jules Haime*. XVIII, 21.

Polypes hydraires (Lettre sur la génération médusipare des), par M. *Desor*. XII, 204.

Polyophthalmiens (Mémoire sur la famille des), par M. *A. de Quatrefages*. XIII, 5.

Polypiéroïde d'un *Leipathes glaberrima* (Note sur le), par M. *Jules Haime*. XII, 224.

Poritides (Monographie des), par MM. *Milne Edwards* et *Jules Haime*. XVI, 21.

Poule (Recherches sur les modifications qui s'opèrent pendant l'incubation dans l'œuf de la), par M. *Sacc*, VIII, 150.

Poulet (Mémoire sur la formation des organes de la circulation et du sang dans l'embryon du), par MM. *Prévost* et *Lebert*. I, 265.

Poulet (Troisième Mémoire sur la formation des organes de la circulation et du sang dans l'embryon du), par MM. *Prévost* et *Lebert*. II, 222.

Poulet (Note complémentaire du troisième Mémoire sur le développement des organes de la circulation et du sang dans l'embryon du), par MM. *Prévost* et *Lebert*. III, 96.

Poulet (Mémoire sur la structure et sur les fonctions des appendices vitellins de la vésicule ombilicale du), par M. *A. Courty*. IX, 5.

Prionides (Note sur la *Macrodontia*, genre d'Insectes coléoptères de la famille des), par M. *Émile Blanchard*. IX, 210.

Prix proposé par l'Académie des sciences relatif à la zoologie, I, 127.

Prix des sciences physiques à décerner en 1853 par l'Académie des sciences (Programme du). XV, 305.—Programme du grand prix des sciences physiques proposé en 1847 pour 1849, et remis au concours pour 1853. XV, 308.

Proceras (Mémoire sur les). — Voyez Mémoire sur quelques Planariées marines, par M. *A. de Quatrefages*. IV, 129.

Prosthiostomum (Mémoire sur les). — Voyez Mémoire sur quelques Planariées marines, par M. *A. de Quatrefages*, IV, 129.

Ptéromaliens (Note sur la génération d'un Hyménoptère de la famille des), par M. *de Filippi*. XV, 294.

Pucerons (Observations sur les rapports des Fourmis avec les), par M. *Eugène Robert*. III, 99.

Pulmogrades (Méduses) (Classification des), par M. *Forbes*. VI, 304.

Pulmonaire (Appareil) du *Gymnarchus niloticus* (Observations sur l'), par M. *Munchner*. VII, 381.

Pulmonaire (Appareil) du *Gymnarchus niloticus* (Remarques sur l'), par M. *Fœrg*. XX, 151.— Note additionnelle à la lettre précédente de M. Fœrg, par M. *Duvernoy*. XX, 154.

Pupipares (Études anatomiques et physiologiques sur les Insectes diptères de la famille des), par M. *Léon Dufour*. III, 49.

PTERONARCYS REGALIS (Note sur l'existence de branchies chez un Insecte névroptère à l'état parfait, le), par M. *Newport*. I, 183.
PYCNOGONIDES (Mémoire sur l'organisation des), par M. *A. de Quatrefages*. IV, 69.

R

RAIES (Observations sur le développement des spermatozoïdes des), par M. *de Martino*. V, 171.
RAIES (Recherches sur un appareil présentant les caractères anatomiques des organes électriques, et qui se trouve sur les Poissons du genre des), par M. *Robin*. VII, 193.
RAINETTE ou HYLOEFORMES (Mémoire sur les Batraciens anoures de la famille des), par M. *Auguste Duméril*. XIX, 135.
REDRESSEMENT DES CROCHETS ches les Tanatophides (Note sur le), par M. *A. Dugès*. XVII, 57.
REPRODUCTION (Organes de la) des Cirripèdes (Note sur les sexes et les), par M. *Goodsir*. I, 107.
REPRODUCTION du genre *Sagitta* (Observations sur la structure et sur la), par M. *Darwin*. I, 360.
REPRODUCTION et embryogénie du *Cyanea chrysaora* (Note sur la), par M. *Alp. Derbès*. XII, 377.
REPRODUCTION des Sangsues (Observations sur la longévité et la), par M. *Bouniceau*. XIX, 379.
REPRODUCTION des têtes des os (Expériences sur la résorption et la), par M. *Flourens*. IV, 358.
RÉSORPTION de l'os (Nouvelles expériences sur la), par M. *Flourens*. IV, 105.
RÉSORPTION et reproduction des têtes des os (Expériences sur la), par M. *Flourens*. IV, 358.
RESPIRATION des Granivores (Recherches sur l'exhalation de l'azote pendant la respiration des), par M. *Boussingault*. II, 211.
RESPIRATION des animaux à sang chaud (De l'influence des températures extrêmes de l'atmosphère sur la production de l'acide carbonique dans la), par M. *Letellier*. III, 191.
RESPIRATION des Batraciens et des Tortues (Observations zootomico-physiologiques sur la), par M. *Panizza*. III, 230.
RESPIRATION dans les Oiseaux (Mémoire sur l'appareil de la), par M. *Natalis Guillot*. V, 25.
RESPIRATION des Arachnides (De la circulation et de la), par M. *Émile Blanchard*. XII, 317.
RESPIRATION des Annélides (Sur la), par M. *A. de Quatrefages*. XIV, 290.
RESPIRATION (Expériences sur la), par M. *Georges de Liébig*. XIV, 321.
RESPIRATOIRE (Appareil) des Acariens (Premier Mémoire sur les organes de la manducation et sur l'), par M. *Dujardin*. III, 5.
REPTILES (Réflexions sur le système lymphatique des), par M. *Rusconi*. VII, 377.
REPTILES (Recherches expérimentales sur la température des), par M. *Auguste Duméril*. XVII, 5.
RHINOCÉROS FOSSILE trouvé à Montpellier (Mémoire sur le), par M. *Paul Gervais*. XVI, 135.
RHIZOPODES (Observations sur quelques nouvelles espèces d'Infusoires de la famille des), par M. *Schlumberger*. III, 254.
RONGEURS (Description ostéologique de l'*Anomalurus*, et remarques sur la classification naturelle des), par M. *Paul Gervais*. XX, 238.

S

SAGITTA (Observations sur la structure et sur la reproduction du genre), par M. *Darwin*. 1, 360.
SAGITTA BIPUNCTATA (Observations anatomiques et physiologiques sur le), par M. *Krohn*. III, 102.
SALAMANDRES (Observations zootomico-physiologiques sur la respiration chez les), par M. *Panizza*. III, 230.
SANG de l'embryon du Poulet (Troisième Mémoire sur la formation des organes de la circulation et du), par MM. *Prévost* et *Lebert*. II, 222. — Note complémentaire au Mémoire précédent. III, 96.
SANG DE L'ORNITHORHYNQUE (Observations sur les globules du), par M. *Hobson*. III, 48.
SANG du Paresseux à deux doigts (Observations sur les globules du), par M. *Gulliver*. III, 190.
SANG DES ANNÉLIDES (Note sur le), par M. *A. de Quatrefages*. V, 379.
SANG des Arachnides (Note sur le), par M. *Émile Blanchard*. XII, 351.

Sang des Planorbes (Observations sur le), par M. *Moquin-Tandon*. XV, 145.
Sangsues (Note sur l'anatomie des), par M. *A. de Quatrefages*. VIII, 36.
Sangsue médicinale (Mémoire sur le système vasculaire de la), par M. *Gratiolet*. XIV, 189.
Sangsues (Mémoire sur le système nerveux, les affinités et les analogies des Lombrics et des), par M. *A. de Quatrefages*. XVIII, 167.
Sangsues (Observations sur la longévité et la reproduction des), par M. *Bouniceau*. XIX, 379.
Sanguins (Corpuscules) (Observations sur le développement des) chez les Insectes et autres Invertébrés, par M. *Newport*. III, 364.
Scathopse noir de Geoffroy (Histoire des métamorphoses du), par M. *Dufour*. VI, 374.
Scolicia prisca, Annélide fossile de la craie (Note sur le), par M. *A. de Quatrefages*. XII, 265.
Scorpion (Observations sur l'anatomie du), par M. *Léon Dufour*. XV, 249.
Sécrétions (Note sur le mécanisme des), par M. *Lereboullet*. V, 175.
Sécrétions des organes génitaux externes chez la femme et chez les animaux (Mémoire sur les), par M. *Huguier*. XIII, 239.
Sens des Annélides (Mémoire sur les organes des), par M. *A. de Quatrefages*. XIII, 25.
Sialis lutarius (Recherches sur la larve à branchies extérieures du), par M. *Léon Dufour*. IX, 91.
Sicile (Recherches zoologiques faites pendant un voyage sur les côtes de la), rapport au ministre de l'instruction publique, par M. *Milne Edwards*. III, 129.
Sicile (Note annexée au rapport de Milne Edwards sur les recherches zoologiques faites pendant un voyage sur les côtes de la), par M. *A. de Quatrefages*. III, 142.
Siphonophores (Mémoire sur la structure des Physalies et des), par M. *Leuckart*. XVIII, 201.
Siphonophores (Note sur les), par M. *Vogt*. XVIII, 273.
Spatangus purpureus (Sur la température des), par M. *Martins*. V, 187.
Spermatozoïdes des Raies et des Torpilles (Observations sur le développement des), par M. *de Martino*. V, 171.
Spermatozoïdes des Patelles (Note sur les testicules et les), par MM. *Lebert* et *Robin*. V, 191.
Spermatozoïdes des Hermelles et des Tarets (Recherches expérimentales sur les), par M. *A. de Quatrefages*. XIII, 111.
Spermatozoïdes de quelques Poissons d'eau douce (Recherches sur la vitalité des), par M. *A. de Quatrefages*. XIX, 341.
Spinaux (Ganglions) (Expériences sur les fonctions des), par M. *Waller*. XVI, 379.
Squelette de l'homme ou des animaux vertébrés (Recherches sur différentes pièces osseuses du), deuxième Mémoire : de l'os malaire ou jugal, par *G. Breschet*. I, 25.
Squelette tégumentaire des Crustacés décapodes (Observations sur le), et sur la morphologie de ces animaux, par M. *Milne Edwards*. XVI, 221.
Stellerides (Mémoire sur les pièces solides chez les). par M. *Alb. Gaudry*. XVI, 339.
Streptosome (Mémoire sur deux genres nouveaux de Monstres célosomiens, que l'auteur propose de désigner sous les noms de Chélosinome et de), par M. *Joly*. III, 374.
Stylochus (Sur les). — Voyez Mémoire sur quelques Planariées marines, par M. *A. de Quatrefages*. IV, 129.
Substance contractile chez les animaux les plus inférieurs (Mémoire pour servir à la connaissance de l'organisation et de la vie de la), par M. *Alex. Ecker*. X, 364.
Subula citripes (Histoire des métamorphoses du), par M. *Léon Dufour*. VII, 5.
Surrénaux (Recherches sur la structure intime des corps) chez les Vertébrés, par M. *Ecker*. VIII, 103.
Sucre (Observations sur l'action du) dans l'alimentation des Granivores, par M. *Letellier*. II, 38.

T

Tænias (Expérience sur la transformation des Vers vésiculaires ou Cysticerques en), par M. *de Siébold*. XVII, 377.
Taille des espèces anciennes (Des causes de la plus grande), par M. *Marcel de Serres*. XVII, 111.
Taille des espèces fossiles (Des causes de la plus grande), deuxième partie, par M. *Marcel de Serres*. XVIII, 179.

TARDIGRADES (Observations zoologiques sur les), par M. *Dujardin*. XV, 161.
TARET (Mémoire sur le genre), par M. *A. de Quatrefages*. XI, 19.
TARETS (Note sur le développement de l'œuf et de l'embryon chez les), par M. *A. de Quatrefages*. IX, 33.
TARETS (Mémoire sur l'embryogénie des), par M. *A. de Quatrefages*. XI, 202.
TARETS (Recherches expérimentales sur les spermatozoïdes des Hermelles et des), par M. *A. de Quatrefages*. XIII, 111
TARETS (Expériences sur la fécondation artificielle des œufs des Hermelles et de), par M. *A. de Quatrefages*. XIII, 126.
TELLIA (Remarques sur les Poissons fluviatiles de l'Algérie, et description de deux genres nouveaux sous les noms de Coptodon et de), par M. *Paul Gervais*. XIX, 5.
TEMPÉRATURE des *Spatangus purpureus*, *Trigla herundo*, *Gadus æglefinus* (Mémoire sur la), par M. *Martins*. V, 187.
TEMPÉRATURE du corps humain (Observations sur la) dans les régions tropicales, par M. *John Davy*. XIV, 190.
TEMPÉRATURE animale (Considérations physiologiques sur la modification que subit la), par MM. *Duméril*, *Demarquay* et *Lecointe*. XVI, 5.
TEMPÉRATURE des Reptiles (Recherches expérimentales sur la), par M. *Auguste Duméril*. XVII, 5.
TERGIPES EDWARDSII (Essai d'une monographie du), par M. *de Nordmann*. XV, 109.
TERMINAISON DES NERFS (Observations sur la structure des ganglions et la), par M. *Wagner*. VII, 181.
TERMITES de La Rochelle (Note sur les), par M. *A. de Quatrefages*. XX, 16.
TERMITES (Mémoire sur la destruction des) au moyen d'injections gazeuses, par M. *A. de Quatrefages*. XX, 5.
TERRAINS (Notice sur les) d'eau douce du bassin émergé de Castelnaudary, par M. *Marcel de Serres*. II, 168.
TEST des Crustacés décapodes (Recherches d'anatomie microscopique sur le), par M. *Lavalle*. VII, 352.
TESTACELLA MAUGEI de Ténériffe (Note sur l'existence en France de la), par M. *Aucapitaine*. XVII, 251.
TESTICULES DES PATELLES (Note sur), par MM. *Lebert* et *Robin*. V, 191.
TÊTE MONSTRUEUSE (Mémoire sur un Chat iléadelphe à), par M. *Dareste*. XVIII, 81.
TETRARHYNCHUS (Révision du genre), par M. *Th. de Siébold*. XV, 219.
TÉTRARHYNQUES (Note sur le développement des), par M. *Van Beneden*. XI, 13.
TANATOPHIDES (Note sur le redressement des crochets chez les), par M. *A. Dugès*. XVII, 57.
THÉTYS (De l'appareil circulatoire des), par M. *Milne Edwards*. VIII, 64.
THORACIQUE (membre) de l'homme) (Essai sur l'anatomie philosophique et l'interprétation de quelques anomalies musculaires du), par M. *Richard*. XVIII, 5.
TISSUS des Batraciens (Note sur le développement des), par M. *Kœlliker*. VI, 91.
TORPILLES (Observations sur le développement des spermatozoïdes des Raies et des), par M. *de Martino*. V, 171.
TORTUES (Observations zootomico-physiologiques sur la respiration chez les), par M. *Panizza*. III, 230.
TORTUE FOSSILE (Sur le *Colossochelys atlas*), par MM. *Falconer* et *Cautley*. III, 190.
TRACHÉENS (Système) des Insectes (Rapport relatif au passage des substances introduites dans le), par M. *Bassi*. XV, 362.
TRANSACTIONS de la Société microscopique de Londres (Annonce). III, 191.
TRANSACTION de l'Association américaine pour l'avancement des sciences (Annonce). XIV, 144.
TRANSFORMATIONS (Recherches sur les) des appendices dans les articulés, par M. *Brullé*. II, 271.
TRANSFORMATION des Vers vésiculaires ou Cysticerques en Tænias (Expériences sur la), par M. *de Siébold*. XVII, 377.
TRANSMISSION des Vers intestinaux (Expériences sur la), par M. *Herbst*. XVII, 63.
TRÉMATODES (Note sur l'appareil circulatoire des), par M. *Van Beneden*. XVII, 23.
TRICELIS (Mémoire sur les). — Voyez Mémoire sur quelques Planariées marines, par M. *A. de Quatrefages*. IV, 129.
TRICHODA LYNCEUS (Observations sur les métamorphoses et l'organisation de la), par M. *Jules Haime*. XIX, 109.
TRIGLA HIRUNDO (Sur la température du), par M. *Martins*. V, 187.
TRIODON MACROPTÈRE (Observations sur l'os-

téologie du Poisson appelé), par M. *Camille Dareste*. XII, 68.

TRITON (Système circulatoire du), par M. *Milne Edwards*. VIII, 75.

TROGLODYTES GORILLA (Nouvelles observations sur l'ostéologie du), par M. *Owen*. XX, 120.

TUNICIERS (De la composition et de la structure des enveloppes des), par MM. *Lewig* et *Kœlliker*. V, 193. — Rapport sur le Mémoire précédent, par M. *Payen*. V, 238.

TURBINOLIDES (Monographie des), par MM. *Milne Edwards* et *Jules Haime*. IX, 211.

U

URÉE (Sur les voies de l'élimination de l'), après l'extirpation des reins, par MM. *Claude Bernard* et *Barreswil*. VII, 302.

URÉE (Recherches sur la production de l'), par M. *Bischoff*. XIX, 238.

URODÈLES de France (Recherches zoologiques sur les), par M. *A. Dugès*. XVII, 253. — Additions au Mémoire sur les Urodèles de France, par M. *A. Dugès*. XVIII, 200.

V

VASCULAIRE (système) de la Sangsue médicinale (Mémoire sur le), par M. *Gratiolet*. XIV, 189.

VEINEUX (système) de la Grenouille (Observations sur le), par M. *Rusconi*. IV, 282.

VÉLELLES (Recherches sur l'organisation des), par M. *Hollard*. III, 248.

VERS de la cavité abdominale du Lézard vert piqueté (Observations sur le *Dithyridium Lacertæ*), par M. *Valenciennes*. II, 248.

VERS (Recherches sur l'organisation des), par M. *Emile Blanchard*. VII, 87. — VIII, 119 et 271. X, 321. XI, 106. XII, 5.

VERS CESTOÏDES (Lettre relative à l'histoire des), par M. *Van Beneden*. XV, 309.

VERS INTESTINAUX (Expériences sur la transmission des), par M. *Herbst*. XVII, 63.

VERS INTESTINAUX (Note sur le développement des), par M. *Wagner*. XIX, 179.

VERS VÉSICULAIRES ou Cysticerques (Expériences sur la transformation en Tænias des), par M. *de Siebold*. XVII, 377.

VERTÉBRÉS de l'Algérie (Sur les animaux), par M. *Paul Gervais*. X, 202.

VERTÉBRÉS (membres des) (Mémoire sur la comparaison des), par M. *Paul Gervais*. XX, 21.

VÉSICULE OMBILICALE du Poulet (Mémoire sur la structure et sur les fonctions des appendices vitellins de la), par M. *A. Courty*. IX, 5.

VISCÉRAUX (arcs) dans les deux sous-embranchements des Vertébrés (Observations sur les), par M. *E. Baudement*. VII, 73.

VITALITÉ des spermatozoïdes de quelques Poissons d'eau douce (Recherches sur la), par M. *A. de Quatrefages*. XIX, 341.

VOIX des Passereaux (Mémoire sur les différences typiques inconnues jusqu'à présent des organes de la), par M. *Muller*. V, 94.

VORTICELLES (Recherches sur le développement des), comparé à celui des Grégarinides, par M. *Stein*. XVIII, 95.

Z

ZIPHIOÏDES (Mémoire sur la famille des Cétacés), et plus particulièrement sur le *Ziphius cavirostris*, par M. *Paul Gervais*. XIV, 5. — Rapport sur ce Mémoire, par M. *Duvernoy*. XIV, 216.

FIN DE LA TABLE PAR ORDRE DE MATIÈRES.

TABLE DES AUTEURS.

A

Agassiz. — Notice sur la succession des *Poissons fossiles* dans la série des formations géologiques. II, 251.

— Mémoire sur les *Poissons fossiles* de l'argile de Londres. III, 21.

— Note sur la *circulation* des fluides chez les *Insectes*. XV, 358.

Agassiz et Desor. — Catalogue raisonné des familles du genre et des espèces de la classe des *Echinodermes*. Première partie. VI. 305.

— Catalogue raisonné des espèces, des genres et des familles d'*Echinides*. VII, 129.

— Suite. VIII, 5.

— Suite. VIII, 355.

Alder et Hancock. — Description d'un genre nouveau de *Mollusques nudibranches* et de quelques espèces nouvelles d'*Éolides*. I, 190.

— Observations sur les *courants branchiaux* des *Pholades* et des *Myes*. XV, 380.

— Monographie des *Mollusques nudibranches* de l'Angleterre (annonce). XVI, 219.

Archiac (d') et Haime. *Voy.* Haime.

Aucapitaine. — Note sur l'existence de la *Testacella Maugei* de Ténériffe, en France. XVII, 251.

— Note sur la *Corbula nucleus*. XVIII, 271.

B

Baird et Girard. — Catalogue des *Reptiles* de l'Amérique septentrionale (annonce). XX, 70.

Barrande. — *Système silurien* du centre de la Bohême. Première partie, *Trilobites* (annonce). XIX, 134.

Barreswil et Bernard. — Sur les voies d'élimination de l'*urée*, après l'extirpation des *reins*. VII, 302.

Bassi. — Rapport relatif au passage des substances introduites dans le *système trachéen* des *Insectes*. XV, 362.

Baudement. — Observations sur les analogies et les différences des *arcs viscéraux* de l'*embryon* dans les deux sous-embranchements des Vertébrés. VII, 73.

Bernard (Claude). — Recherches sur une nouvelle fonction *du foie* considéré comme organe producteur de la matière sucrée, chez l'homme et les animaux. XIX, 282.

Bernard et Barreswil. — Sur les voies d'élimination de l'*urée*, après l'extirpation des *reins*. VII, 302.

Bernard-Deschamps. — Recherches microscopiques sur l'organisation des *élytres* des *Coléoptères*. III, 254.

Bischoff. — Mémoire sur la maturation et la chute périodique de l'*œuf* de l'*homme* et des *mammifères*, indépendamment de la fécondation. II, 104.

— Histoire du développement de l'œuf et du fœtus du chien. III, 367.

— Recherches sur la production de l'*urée*. XIX, 238.

Blanchard. — Observations sur le système nerveux des Mollusques acéphales testacés ou lamellibranches. III, 321.

— Mémoire sur l'organisation d'un animal appartenant au sous-embranchement des Annelés, le *Malacobdelle*. IV, 364.

— Second mémoire sur l'organisation des *Malacobdelles*. XII, 267.

— Du *système nerveux* des *Insectes*. Mémoire sur les *Coléoptères*. V, 273.

— Recherches sur l'organisation des *Vers*. VII, 87.

— Suite du même Mémoire. VIII, 119.

— Recherches sur l'organisation des *Vers* (*Polycelis* et *Trématodes*). VIII, 271.

— Recherches sur l'organisation des *Vers* (classe des *Cestoïdes*). X, 321.

— Recherches sur l'organisation des *Vers* (*Bothriocéphaliens*). XI, 106.

— Recherches sur l'organisation des *Vers* (*Acanthocéphales*, *Némertiens*, etc.). XII, 5.

— Observations sur l'organisation d'un type de la classe des *Arachnides*, le genre *Galéode*. VIII, 227.

Blanchard. — Recherches sur l'organisation des *Mollusques gastéropodes* de l'ordre des *Opisthobranches*. IX, 172.
— Recherches sur l'organisation des *Mollusques gastéropodes* de l'ordre des *Opisthobranches* (*Eolidiens*). XI, 74.
— Note sur un genre d'*Insectes coléoptères* de la famille des *Prionides* (le genre *Macrodontia*. IX, 210.
— Note sur les *Coléoptères* du genre *Eurhinus* de la famille des *Curculioniens*. X, 143.
— De la circulation dans les *Insectes*. IX, 359.
— Nouvelles observations sur la circulation du sang, et la nutrition chez les *Insectes*. XV, 371.
— De l'appareil circulatoire et des organes de la respiration dans les *Arachnides*. XII, 316.
— Sur le sang des *Arachnides*. XII, 351.
Blecker. — Observations sur les *Poissons* des îles de la Sonde et des Moluques (annonce). XV, 176.
Bobe-Moreau. — Mémoire sur les *Termites* observés à Rochefort (annonce). I, 64.
Bouchard-Chautereaux. — Mémoire sur un genre nouveau de *Brachiopodes* (le *Davidsonia*) formant le passage des formes articulées à celles qui ne le sont pas. XII, 84.
Bouniceau. — Observation sur la *longévité* et la *reproduction des Sangsues*. XIX, 379.
Boussingault. — Considération sur l'alimentation des animaux. I, 229.
— Recherches sur l'exhalation de l'azote pendant la respiration des Granivores. II, 211.
Breschet. — Recherches sur différentes pièces osseuses du squelette de l'homme ou des animaux vertébrés. Deuxième Mémoire : De l'os *malaire* ou *jugal*. I, 25.
Brullé. — Recherches sur la transformation des *appendices* dans les *Articulés*. II, 271.
Brullé et Hugueny. — Expériences sur le développement des os dans les *Mammifères* et les *Oiseaux* faites au moyen de l'*alimentation* par la *garance*. IV, 283.

C

Candege. — *Voy*. Chapuis.
Carpenter. — Observations sur la structure microscopique des *Coquilles*. I, 117.
Cautley et Falconner. — Sur le *Colossochelys atlas*, tortue fossile gigantesque découverte dans l'Inde. III, 190.
Chapuis et Candege. — Catalogue des *larves de Coléoptères* connus jusqu'à ce jour (annonce). XX, 70.
Coquerel (Ch.). — Note sur une espèce nouvelle de *Musaraigne* trouvée à Madagascar. IX, 193.
Costa. — Paléontologie du royaume de Naples (annonce). XV, 175.
— Note sur l'anatomie des *Anguilles*. XV, 291.
Courty. — Mémoire sur la structure et sur les fonctions des *appendices vitellins de la vésicule ombilicale du Poulet*. IX, 5.
Créplin. — Additions au Mémoire de M. Retzius sur les *crânes* des habitants du Nord. VI, 171.

D

Dana. — Recherches sur les *Polypes*. V, 243.
Danielssen et Koren. — Observations sur la *Bipinnaria Asterigera*. VII, 347.
— Recherches sur le développement des *Pectinibranches*. XVIII, 257.
— Recherches sur le développement des *Pectinibranches* (deuxième partie). XIX, 89.
Dareste (Cam.). — Observations sur l'*ostéologie* du poisson appelé *Triodon macroptère*. XII, 68.
— Recherches sur la classification des poissons de l'ordre des *Plectognathes*. XIV, 105.
— Examen de la place que doit occuper dans la classification le *poisson fossile* appelé *Blochius longirostris*. XIV, 133.
— Mémoire sur les circonvolutions du cerveau chez les *Mammifères*. XVII, 34.
— Analyse des observations de M. *Müller* sur le développement des *Echinodermes*. XVII, 349.
— Analyse des observations de M. *Müller* sur le développement des *Echinodermes* (deuxième partie). XIX, 244.
— Analyse des observations de M. *Müller* sur le développement des *Ophiures* (troisième partie). XX, 121.
— Mémoire sur un *Chat iléadelphe à tête monstrueuse*. XVIII, 81.

Darwin. — Observations sur la structure et sur la reproduction du genre *Sagitta*. I, 360.
— Monographie des *Lépadiens fossiles* de la Grande-Bretagne (annonce). XV, 175.
Davidson. — Monographie des *Brachiopodes* des terrains oolitiques et du lias de la Grande-Bretagne (annonce). XV, 175.
Davy (John). — Observations sur la température du corps humain dans les régions tropicales. XIV, 190.
Demarquay, Duméril et Lecointe. — Considérations physiologiques sur les modifications que subit la température animale sous l'influence de l'introduction dans l'économie de différents agents. XVI, 5.
Derbès. — Observations sur la formation de l'embryon de l'*Oursin comestible*. VIII, 80.
— Note sur les organes reproducteurs et l'embryogénie du *Cyanea chrysaora*. XIII, 377.
Desor. — Lettre sur la *génération médusipare des Polypes hydraires*. XII, 204.
Desor et Agassiz. — Catalogue raisonné des familles, des genres, et des espèces de la classe des *Échinodermes* (première partie). VI, 305.
— Catalogue raisonné des espèces, des genres, et des familles d'*Echinides*. VII, 129.
— Suite. VIII, 5.
— Suite. VIII, 355.
Deville (Émile). — Considérations sur les avantages de la naturalisation en France de l'*Alpaca*. XIII, 46.
Donné. — Cours de microscopie complémentaire des études médicales (annonce). I, 64.
Doyère. — Étude du lait au point de vue physiologique et économique (extrait). XVII, 192.
Duchassaing. — Note sur l'*Oribasia stagnalis*, nouvelle espèce de *Bryozoaire*. VIII, 381.
Dufossé. — Observations sur le développement des *Oursins*. VII, 44.
Dufour (Léon). — Excursions entomologiques dans les montagnes de la vallée d'Ossau (annonce). I, 64.
— Anatomie générale des *Diptères*. I, 244.
— Histoire des métamorphoses et de l'anatomie du *Piophila Petasionis*. I, 365.
— Etudes anatomiques et physiologiques sur les insectes diptères de la famille des *Pupipares*. III, 49.
Dufour (Léon). — Description des galles du *Verbascum* et du *Scrophularia* et des Insectes qui les habitent, pour servir à l'histoire du parasitisme. V, 5.
— Histoire des métamorphoses du *Scathopse noir* de Geoffroy. VI, 374.
— Histoire des métamorphoses du *Subula Citripes* et de quelques autres espèces de ce genre de *Diptères*. VII, 5.
— Histoire des métamorphoses du *Cassida maculata*. VII, 14.
— Description et anatomie d'une larve à branchies externes d'*Hydropsiche*. VIII, 341.
— Recherches sur la larve à branchies extérieures du *Sialis lutarius*. IX, 91.
— Histoire des métamorphoses du *Brachyopa bicolor*. IX, 199.
— Histoire des métamorphoses du *Cheilosia arca*. IX, 205.
— Recherches sur l'anatomie et l'histoire naturelle de l'*Osmylus maculatus*. IX, 344.
— Sur quelques *Hyménoptères* nouveaux ou peu connus de l'Espagne. XI, 91.
— Sur une nouvelle espèce du genre *Dycteophora*. XI, 98.
— Note sur trois espèces du genre *Anthicus*. XI, 229.
— Note sur le *Buprestis pulchra*. XI, 231.
— Recherches pour servir à l'histoire des *métamorphoses des Asiliques*. XIII, 141.
— Recherches anatomiques et physiologiques sur les *Diptères* (annonce). XIV, 145.
— Note sur les organes de l'*odorat* et de l'*ouïe* chez les *Insectes*. XIV, 179.
— Observation sur l'anatomie du *Scorpion*. XV, 249.
— Etudes anatomiques et physiologiques et observations sur les larves de *Libellules*. XVII, 65.
Dugès (fils). — Note sur le redressement des crochets chez les *Thanatophides*. XVII, 57.
— Recherches zoologiques sur les *Urodèles* de France. XVII, 253.
— Addition au Mémoire sur les *Urodèles* de France. XVIII, 200.
Dujardin. — Premier Mémoire sur les *Acariens*, et en particulier sur l'*appareil respiratoire* et sur les *organes de la locomotion* chez plusieurs de ces animaux. III, 5.

Dujardin. — Mémoire sur le développement des *Méduses* et des *Polypes hydraires*. IV, 257.
— Mémoire sur les *Acariens* sans bouche dont on a fait le genre *Hypopus*, et qui sont le premier âge des *Gamares*. XII, 243.
— Additions au Mémoire précédent. XII, 259.
— Mémoire sur l'étude microscopique de la *cire* appliquée à la recherche de cette substance chez les animaux et les végétaux. XII, 250.
— Observation sur l'*Echinodère*. XV, 158.
— Observations sur les *Tardigrades*. XV, 161.
— Sur les Acariens à quatre pieds du genre *Phytoptus*. XV, 166.
— Sur la larve de l'*Hemerobius hirtus*. XV, 169.
— Sur des œufs d'*Anodonte*. XV, 172.
— Mémoire sur le *système nerveux des Insectes*. XIV, 195.
— Note sur une *Annélide* (*Exagone pusilla*), qui porte à la fois ses œufs et ses spermatozoïdes. XV, 298.
— Note sur l'appareil de la *déglutition de l'oxyure* du Cheval. XV, 302.
— Quelques observations sur les *Abeilles*, et particulièrement sur les actes qui, chez ces insectes, peuvent être rapportés à l'intelligence. XVIII, 231.
— Note sur les *Infusoires* vivant dans les mousses et dans les Jungermannes humides, et particulièrement sur une *Amibe* revêtue d'un tégument membraneux. XVIII, 240.
Dumas. — Constitution du lait des *Carnivores*. IV, 184.
Duméril (Auguste). — Expériences relatives à l'action du froid sur les *Grenouilles*. XII, 316.
— Recherches expérimentales sur la *température des Reptiles* et sur les modifications qu'elle peut subir dans diverses circonstances. XVII, 5.
— Mémoire sur les *Batraciens anoures* de la famille des *Rainettes* ou *Hylæformes*. XIX, 135.
Duméril, Demarquay et Lecointe. — Considérations physiologiques sur les modifications que subit la température animale sous l'influence de l'introduction dans l'économie de différents agents. XVI, 5.
Dureau de la Malle. — Observations sur les heures du réveil et du chant de quelques *oiseaux diurnes* pendant les mois de mai et juin 1846. X, 115.
Dureau de la Malle. — Mémoire sur le grand (*Gorille du Gabon*), *Troglodites Gorilla*, déterminant la limite de la navigation de Hannon le long des côtes de l'Afrique occidentale. XVI, 183.
Duvernoy. — Sur une mâchoire de *Girafe fossile* découverte à Issoudun. I, 36.
— Observations pour servir à la connaissance du développement de la *Pœcilie* de Surmain, précédées d'une esquisse historique des principaux travaux sur le développement des Poissons aux deux premières époques de la vie. I, 313.
— Rapport sur un Mémoire de M. Gervais intitulé : Recherches sur les *Cétacés* du genre *Ziphius*, et plus particulièrement sur le *Ziphius cavirostris*. XIV, 216.
— Mémoire sur les caractères ostéologiques des genres nouveaux ou des espèces nouvelles de *Cétacés* vivants ou fossiles. XV, 5.
— Addition au Mémoire précédent. XV, 381.
— Rapport sur un Mémoire de M. Gratiolet sur les *plis cérébraux* de l'homme et des Primates. XVI, 193.
— Résumé d'un Mémoire sur le *système nerveux des Mollusques lamellibranches*. XVIII, 65.
— Mémoire sur les *Oryctéropes* du Cap, du Nil Blanc ou d'Abyssinie et du Sénégal, suivi de nouvelles recherches sur la composition microscopique de leurs dents. XIX, 181.
— Note additionnelle à la lettre de M. Foerg, sur l'*appareil pulmonaire du Gymnarchus niloticus*. XX, 154.

E

Ecker. — Recherches sur la structure intime des *corps surrénaux chez les Vertébrés*. VIII. 103.
— Mémoire pour servir à la connaissance de l'organisation et de la vie de la *substance contractile* chez les animaux les plus inférieurs. X, 364.
Edwards (Milne). — Rapport sur une série de Mémoires de M. *de Quatrefages* relatifs à l'organisation des *animaux sans vertèbres des côtes de la Manche*. I, 5.
— Considérations sur quelques principes relatifs à la classification naturelle des ani-

maux, et plus particulièrement sur la distribution méthodique des *mammifères*. I, 65.
Edwards (Milne). — Recherches zoologiques faites pendant un voyage sur les côtes de la Sicile. III, 129.
— Observations sur le développement des *Annélides*. III, 145.
— Observations sur la *circulation*. III, 257.
— Observation et expériences sur la *circulation* chez les *Mollusques*. III, 289 et 341.
— Sur la dégradation des organes de la *circulation chez les Patelles et les Haliotides*. VIII, 37.
— De l'appareil circulatoire du *Calmar*. VIII, 53.
— De l'appareil circulatoire de l'*Aplysie*. VIII, 59.
— De l'appareil circulatoire des *Thétys*. VIII, 64.
— De l'appareil circulatoire du *Colimaçon*. VIII, 71.
— De l'appareil circulatoire du *Triton*. VIII, 75.
— De l'appareil circulatoire de la *Pinne de mer*. VIII, 77.
— Note sur la *classification* naturelle des *Mollusques gastéropodes*. IX, 102.
— Note sur un nouveau genre de *Crustacés décapodes*. IX, 192.
— Note sur un *crustacé* nouveau du genre *Macrophthalme*. IX, 358.
— Note sur un *Crustacé amphipode*, remarquable par sa grande taille. IX, 398.
— Notes sur quelques espèces nouvelles du genre *Pagure*. X, 59.
— Discours nécrologique sur M. *de Blainville*. XII, 375.
— Rapport sur la *pisciculture*, adressé à M. le Ministre de l'agriculture et du commerce. XIV, 53.
— Catalogue de la collection entomologique du Muséum d'histoire naturelle (annonce). XIV, 145.
— Introduction à la Zoologie générale (annonce). XV, 173.
— Mémoire sur la famille des *Ocypodiens*. XVII, 128 et XX, 163.
— Recherches sur les *Polypiers* (premier Mémoire). IX, 37.
— Recherches sur les *Polypiers* (deuxième Mémoire). Monographie des *Turbinolides*. IX, 244.
Edwards (Milne). — Recherches sur les *Polypiers* (deuxième Mémoire). Monographie des *Eupsammides*. X, 65.
— Recherches sur les *Polypiers* (quatrième Mémoire). Monographie des *Astréides*. X, 209.
— Recherches sur les *Polypiers* (quatrième Mémoire). Monographie des *Astréides* (sections des *Astréens hérissés* et *A. dendroïdes*). XI, 233.
— Recherches sur les *Polypiers* (quatrième Mémoire). Monographie des *Astréides* (sections des *Astréens agrégés* et *A. rampants*). XII, 95.
— Recherches sur les *Polypiers* (cinquième Mémoire). Monographie des *Oculinides*. XIII, 63.
— Recherches sur les *Polypiers* (sixième Mémoire). Monographie des *Fongides*. XV, 73.
— Recherches sur les *Polypiers* (septième mémoire). Monographie des *Poritides*. XVI, 21.
— Recherches sur les *Polypiers* (huitième Mémoire). Observations sur le genre *Lithostrotium*. XVIII, 21.
— Monographie des *Polypiers fossiles* de l'Angleterre (annonce). XV, 174.
— Observations sur le *squelette tégumentaire* et sur la *morphologie des Crustacés décapodes*. XVI, 221.
— Note sur les *organes auditifs des Firoles*. XVII, 146.
— Observations sur les affinités zoologiques et la *classification naturelle des Crustacés* (premier Mémoire). XVIII, 109.
Edwards (Milne) et J. Haime. — Monographie des *Polypiers fossiles* des terrains paléozoïques (annonce). XV, 174.
Edwards (Milne) et Valenciennes. — Nouvelles observations sur la constitution de l'*appareil circulatoire chez les Mollusques*. III, 307.

F

Faivre. — Observations sur les *granulations méningiennes* ou glandes de Pacchioni. XX. 327.
Falconner et Cautley. — Sur le *Colossochelys atlas*, tortue fossile gigantesque découverte dans l'Inde. III, 190.

FIGUIER et MARCEL DE SERRES. — Observations sur la pétrification des coquilles dans la Méditerranée. VII, 21.

FILIPPI (PH. DE). — Nouvelles recherches sur l'*embryogénie des Poissons*. VII, 65.

— Note sur la génération d'un *hyménoptère* de la famille des *Ptéromaliens*. XV, 294.

FLOURENS. — Nouvelles expériences sur la résorption de l'os. IV, 105.

— Expériences sur la résorption et la reproduction successives des têtes des os. IV, 358.

— Note sur le *non-vomissement du Cheval*. X, 145.

— Nouvelles expériences sur les deux mouvements du cerveau. XI, 5.

FOERG. — Remarques sur l'*appareil pulmonaire du Gymnarchus niloticus*. XX. 151.

FORBES. — Observations sur la distribution topographique des *Mollusques marins*. IV, 117.

— Classification des *Méduses pulmogrades* des mers britanniques. VI, 304.

FOVILLE. — Traité complet de l'anatomie, de la physiologie et de la pathologie du *système nerveux cérébro-spinal* (annonce). I, 128.

G

GASKOIN. — Observations physiologiques sur l'*Helix lactea*. XVIII, 63.

GAUDRY (ALBERT). — Mémoire sur les pièces solides chez les *Stellérides*. XVI, 339.

GAY et GERVAIS. — Remarques sur le *Capra puda* et l'*Equus bisulcus* de Molina. V. 87.

GEOFFROY SAINT-HILAIRE (Discours sur le décès de M.). I, 388.

GEOFFROY SAINT-HILAIRE (ISIDORE). — Notice sur des ossements et des œufs trouvés à Madagascar dans les alluvions modernes et provenant d'un oiseau gigantesque. XIV, 206.

— Note sur le *Gorille*. XVI, 154.

GERVAIS. — Etudes sur les *Myriapodes*. II, 51.

— Observations sur diverses espèces de *Mammifères fossiles* du midi de la France. V. 248.

— Observations sur les *Mammifères fossiles* du midi de la France (deuxième partie). VIII, 203.

— Sur les animaux *vertébrés* de l'Algérie, considérés sous le double rapport de la géographie zoologique et de la domestication. X, 202.

GERVAIS. — Mémoire sur la famille des *Cétacés ziphioïdes*, et plus particulièrement sur le *Ziphius cavirostris* de la Méditerranée. XIV, 5.

— Mémoire sur le *Rhinocéros fossile* trouvé à Montpellier, suivi d'une liste des autres mammifères fossiles du département de l'Hérault. XVI, 135.

— Remarques sur les *Poissons fluviatiles* de l'Algérie, et description de deux genres nouveaux sous les noms de *Coptodon et Tellia*. XIX, 5.

— Mémoire sur la *comparaison des membres chez les Vertébrés*. XX, 21.

— Note sur le genre *Hyænarctos*. XX, 229.

— Description ostéologique de l'*Anomalucus* et remarque sur la classification naturelle des *Rongeurs*. XX. 2 38.

— Description de quelques espèces de *Phoques* et de *Cétacés*. XX, 281.

— Recherches sur l'ostéologie de plusieurs espèces d'*Amphisbènes* et remarques sur la classification de ces reptiles. XX, 294.

— Note sur le *Glossoliga Poireti* et l'*Euproctus Rusconi*. XX, 312.

— Note sur la cavité orbitaire de la *Cécilie*. XX, 315.

GERVAIS et GAY. — Remarque sur le *Capra puda* et l'*Equus bisulcus* de Molina. V, 87.

GERVAIS et MARCEL DE SERRES. — Sur les *Mammifères fossiles* de l'Hérault. V, 266.

— Nouvelles observations sur les *Mammifères fossiles* de Montpellier. VIII, 224.

GOODSIR. — Note sur les sexes et les organes de la reproduction des *Cirripèdes*. I, 107.

— *Anatomical and pathological observations* (annonce). III, 192.

GOUDOT. — Observations sur un *Diptère exotique* dont la larve nuit aux bœufs, le *Cuterebre nuisible*. III, 221.

GRATIOLET. — Mémoire sur les *plis cérébraux* de l'Homme et des Primates. XIV, 184.

— Mémoire sur le système vasculaire de la *Sangsue médicinale*. XIV, 189.

GROS. — Note sur la *génération spontanée et l'embryogénie ascendante*. XVII, 193.

GRUBY. — Recherches et observations sur une nouvelle espèce d'*Hæmatozoaire*. I, 104.

GUILLOT (NATALIS). — Mémoire sur l'*appareil de la respiration* chez les Oiseaux. V, 25.

GUILLOT (NATALIS).—Mémoire sur la structure du *foie des animaux vertébrés*. IX, 113.
GULLIVER. — Observations sur les globules du sang du *Paresseux à deux doigts*. III, 190.

H

HAIME (JULES). — Observations sur la *Milnia*, nouveau genre fossile de l'ordre des *Echinodermes*. XII, 217.
— Note sur le *polypiéroïde d'un Léropathes*. XII, 224.
— Observations sur les *métamorphoses et l'organisation de la Trichoda Lynceus*. XIX, 109.
HAIME et D'ARCHIAC. — Description des animaux fossiles du *groupe nummilitique* de l'Inde (annonce). XIX, 134.
HAIME (JULES) et EDWARDS (MILNE). — Recherches sur les *Polypiers* (premier Mémoire). IX, 37.
— Monographie des *Turbinolides*. IX, 211.
— Monographie des *Eupsammides*. X, 65.
— Monographie des *Astréides*. X, 209. — XI, 233. — XII, 95.
— Recherches sur les *Polypiers* (cinquième Mémoire). Monographie des *Oculinides*. XIII, 63.
— Monographie des *Fongides*. XV, 73.
— Monographie des *Poritides*. XVI, 21.
— Observations sur le genre *Lithostrotium*. XVIII, 21.
HANCOCK et ALDER. — Description d'un genre nouveau de *Mollusques nudibranches* et de quelques espèces nouvelles d'*Eolides*. I, 190.
— Monographie des *Mollusques nudibranches* de l'Angleterre (annonce). XVI, 219.
— Observations sur les *courants branchiaux des Pholades et des Myes*. XV, 380.
HERBST. — Expériences sur la transmission des *Vers intestinaux*. XVII, 63.
HOBSON. — Observations sur les *globules du sang de l'Ornithorhynque*. III, 48.
HOLLARD. — Recherches sur l'organisation des *Vélelles*. III, 248.
— Monographie anatomique du genre *Actinia* de Linné. XV, 257.
— Monographie de la famille des *Balistides*. XX, 71.
HUELL (VER). —Sur les métamorphoses du *Mormolyce Phyllodes*. VII, 344.
HUGUENY et BRULLÉ. — Expériences sur le développement des os dans les *Mammifères* et les *Oiseaux*, faites au moyen de l'alimentation par la garance. IV, 283.
HUGUIER. — Mémoire sur les *appareils sécréteurs des organes génitaux externes* chez la femme et chez les animaux. XIII, 239.
HUMBERT.—Note sur la structure des *organes générateurs* chez quelques espèces du genre *Pecten*. XX, 333.
HUXLEY. — Observations sur la circulation du sang chez les *Mollusques* du genre *Firole* et *Allante*. XIV, 193.
— Note sur les organes auditifs des *Crustacés*. XV, 255.
— Mémoire sur l'anatomie et les affinités de la famille des *Méduses*. XV, 331.

J

JEAN-JEAN et MARCEL DE SERRES. — Des *brèches osseuses* et des *cavernes à ossements* des environs de Montpellier. XIV, 91.
— Note supplémentaire sur le Mémoire précédent. XV, 71.
JOLY. — Recherches sur les mœurs, les métamorphoses, l'anatomie et l'embryogénie d'un petit insecte coléoptère (*Colaspis atra*). II, 5.
— Note sur des *Anodonta Cygnœa* et des *Paludina vivipara* qui ont résisté à la congélation. III, 373.
— Mémoire sur deux genres nouveaux de monstres *célosomiens*, que l'auteur propose de désigner sous les noms de *Chélonisome* et de *Streptosome*. III, 374.
— Mémoire sur l'existence supposée d'une circulation *péri-trachéenne* chez les *Insectes*. XII, 306.

K

KŒLLIKER. — Note sur le développement des tissus chez les *Batraciens*. VI, 91.
KOREN et DANIELSSEN. — Observations sur le *Bipinnaria asterigera*. VII, 347.
— Recherches sur le développement des *Pectinibranches*. XVIII, 257.
— Recherches sur le développement des *Pectinibranches* (deuxième partie). XIX, 89.
KOLLIKER et LŒWIG. — De la composition et de la structure des enveloppes des *Tuniciers*. V, 193.
KRAUSS. — *Die suderfrekanischen Crustaceen* (annonce). I, 64.

KROHN. — Observations anatomiques et physiologiques sur le *Sagitta bipunctata*. III, 102.
— Observations sur la génération et le développement des *Biphores*. VI, 110.
— Observations sur deux nouveaux genres de *Gastéropodes* (*Loliger* et *Lophocercus*). VII, 52.

L

LACAZE-DUTHIERS. — Recherches sur l'*armure génitale des Insectes*. XII, 353. — Suite. XIV, 17.
— Recherches sur l'armure génita'e femelle des *Insectes orthoptères*. XVII, 207.
— Recherches sur l'armure génitale femelle des *Insectes hémiptères*. XVIII, 337.
— Recherches sur l'armure génitale femelle des *Insectes névroptères*. XIX, 25.
— Recherches sur l'armure génitale femelle des *Insectes diptères*. XIX, 69.
— Recherches sur l'armure génitale femelle des *Insectes lépidoptères*. XIX, 203.
— Recherches sur l'armure génitale femelle des *Insectes aphaniptères*. XIX, 213.
— Recherches sur l'armure génitale femelle des *Insectes lépidoptères* en général. XIX, 215.
LACAZE-DUTHIERS et RICHE. — (Rapport de M. *A. de Quatrefages* sur un Mémoire de MM.) intitulé: *Recherches sur l'alimentation des Insectes gallicoles*. XX, 115.
LAMARCK. — Histoire naturelle des animaux sans vertèbres (annonce). I, 128.
LAVALLE. — Recherches d'anatomie microscopique sur le *test des Crustacés décapodes*. VII, 352.
LEBERT. — De la formation du *cal*. I, 120.
— Recherches sur la formation des *muscles chez les Vertébrés*, et sur la structure de la fibre musculaire en général dans les diverses classes d'animaux. XI, 349. — XIII, 158.
LEBERT et PREVOST. — Mémoire sur la formation des organes de la circulation et du sang dans les *Batraciens*. I, 193.
— Mémoire sur la formation des organes de la circulation dans l'*embryon du Poulet*. I, 265.
— Mémoire sur la formation des organes de la circulation et du sang dans l'*embryon du Poulet*. II, 222.
LEBERT et PREVOST. — Note complémentaire du troisième Mémoire sur le développement des organes de la circulation et du sang dans l'*embryon du Poulet*. III, 96.
LEBERT et ROBIN. — Note sur un fait relatif au mécanisme de la *fécondation du Calmar commun*. IV, 95.
— Note sur les *testicules* et les *spermatozoïdes des Patelles*. V, 191.
LECOINTE, DUMÉRIL et DEMARQUAY. — Considérations physiologiques sur les modifications que subit la température animale, sous l'influence de l'introduction dans l'économie de différents agents. XVI, 5.
LEPELLETIER DE SAINT-FARGEAU. — Histoire naturelle des *Hyménoptères* (annonces). III, 192.
LEREBOULLET. — Note sur le mécanisme des *sécrétions*. V, 175.
— Mémoire sur la structure intime du *foie* (annonce). XIX, 134.
LETELLIER. — Observations sur l'action du sucre dans l'alimentation des *Granivores*. II, 38.
— De l'influence des températures extrêmes de l'atmosphère sur la production de l'*acide carbonique* dans la *respiration* des animaux à sang chaud. III, 191.
LEUCKART. Mémoire sur la structure des *Physalies* et des *Siphonophores* en général. XVIII, 201.
LEWY. — Recherches sur les diverses espèces de *cires*. III, 190.
LIEBIG (GEORGE DE). — Expériences sur la *respiration*. XIV, 321.
LONGET. — Nouvelles expériences relatives à la soustraction du *liquide cérébro-spinal* et aux phénomènes qui résultent de la section des parties molles de la nuque. IV, 107.
LOWIG et KŒLLIKER. — De la composition et de la structure des *enveloppes des Tuniciers*. V, 193.
LYELL et DAWSON. — Note sur le reste d'un reptile (*Dendurpeton acadianiens*) et d'une *coquille terrestre* (annonce). XIX, 134.

M

MACQUART. — *Diptères exotiques* nouveaux ou peu connus (annonce). I, 128.
MARCEL DE SERRES. — Notice sur les terrains

d'eau douce du bassin émergé de Castelnaudary. II, 168.

Marcel de Serres. — Sur les *fossiles* du bassin d'Aix, IV, 249.

— Note sur la *pétrification des coquilles* dans le sein des mers actuelles. XV, 376.

— Seconde note sur la *pétrification des coquilles* au sein des mers actuelles. XVII, 54.

— Des causes de la plus grande *taille des espèces anciennes* comparée aux races actuelles. XVII, 111.

— Des causes de la plus grande *taille des espèces fossiles* comparée aux races actuelles. XVIII, 179.

Marcel de Serres et Figuier. — Observations sur la *pétrification des coquilles* dans la Méditerranée. VII, 21.

Marcel de Serres et Gervais. — Sur les *Mammifères fossiles* de l'Hérault. V. 266.

— Nouvelles observations sur les *Mammifères fossiles* de Montpellier. VIII, 224.

Marcel de Serres et Jean-Jean. — Des *brèches osseuses* et des *cavernes à ossements* des environs de Montpellier. XIV, 91.

— Note supplémentaire sur le Mémoire précédent. XV, 71.

Martino (De). — Observations sur le mouvement du cœur. VI, 109.

Martins. — Observations sur le développement des *spermatozoïdes* des *Raies* et des *Torpilles*. V, 171.

— Sur la température des *Spatangus purpureus*, des *Trigla hirundo*, des *Gadus aglefinus*. V, 187.

— Deuxième note sur le *Campagnol des neiges*. VIII, 193.

Matteucci. — Traité des phénomènes *électrophysiologiques* des animaux, suivi d'études anatomiques sur le système nerveux et sur l'organe électrique de la *Torpille* (annonce). I, 64.

— Nouvelles expériences d'électricité animale. (extrait d'une lettre). I, 191.

Mittre. — Notice sur l'organisation des *Galeomma*. VII, 169.

Moquin-Tandon. — Observations sur le sang des *Planorbes*. XV, 145.

— Mémoire sur l'organe de l'*odorat chez les Gastéropodes* terrestres et fluviatiles. XV, 151.

Morris et Lycett. — Monographie des *Mollusques* de la grande oolite de l'Angleterre (annonce). XV, 175.

Muller. — Manuel de physiologie (annonce). III, 192.

— Mémoire sur les *Ganoïdes* et la classification naturelle des poissons. IV, 5.

— Mémoire sur les différences typiques, inconnues jusqu'à présent, des organes de la voix des *Passereaux*. V, 94.

— Note sur les *Argonautes* mâles et les *Hectocotiles*. XVI, 132.

— (Analyse des observations de M.) sur le développement des *Echinodermes*, par M. *C. Dareste*. XVII, 349.

— (Analyse des observations de M.) sur le développement des *Echinodermes* (deuxième partie), par M. *C. Dareste*. XIX, 244.

— (Analyse des observations de M.) sur le développement des *Ophiures* (troisième partie), par M. *C. Dareste*. XX, 121.

— (Analyse des observations de M.) sur le développement des *Holothuries*, par M. *Dareste*. XX, 247.

Munckner. — Observations sur l'*appareil pulmonaire du Gymnarchus niloticus*. VII, 381.

N

Newport. — Mémoire sur la structure, les rapports et le développement des systèmes nerveux et circulatoire, et sur l'existence d'une circulation vasculaire complète chez les *Myriapodes et les Arachnides macroures*. I, 58.

— Note sur l'existence de branchies chez un insecte névroptère à l'état parfait, le *Pteronarcys regalis*. I, 183.

— Observations sur le développement des *corpuscules sanguins* chez les Insectes et autres invertébrés. III, 364.

Nicolet. — Recherches sur les *Podurelles* (annonce). I, 128.

— Note sur la circulation du sang chez les *Coléoptères*. VII, 60.

Nordmann. — Essai d'une monographie du *Tergipes Edwardsii*. V, 109.

— Note sur le système *gastro-vasculaire des Eolidiens*. XIII, 237.

O

Orbigny (Alcide d'). — Recherches sur les

lois qui président à la distribution géographique des *Mollusques côtiers marins*. III, 193.

Orbigny (Alcide d'). — Considérations zoologiques et géologiques sur les *Brachiopodes*. VIII, 241.

— Mémoire sur les *Brachiopodes* (deuxième partie). Classification des *Brachiopodes*. XIII, 295.

— Mémoire sur les *Brachiopodes* (deuxième partie). XIV, 69.

— Recherches zoologiques sur la marche successive de l'*animalisation* à la surface du globe, etc. XIII, 218.

— Recherches zoologiques sur l'instant d'apparition dans les âges du monde des ordres d'animaux comparé au degré de perfection de l'ensemble de leurs organes. XIII, 228.

— Recherches zoologiques sur la classe des *Mollusques bryozoaires*. XVI, 292.

— Recherches zoologiques sur la classe des *Mollusques bryozoaires* (deuxième partie). XVII, 273.

Ormancey. — Recherches sur l'*étui pénial* considéré comme limite de l'espèce dans les *Coléoptères*. XII, 227.

Owen. — Note sur les *ossements fossiles* d'un oiseau gigantesque de la famille des *Autruches*, par M. *Owen*. I, 188.

— Considérations sur le plan organique et le mode de développement des animaux. II, 162.

— Sur la classification et les analogies des *dents molaires des Carnivores*. III, 116.

— Lettre sur l'*appareil de la circulation* chez les Mollusques de la classe des *Brachiopodes*. III, 315.

— Description de quelques *crânes fossiles* trouvés au sud-est de l'Afrique et constituant un nouveau genre de reptiles, le *Dicynodon*. V, 271.

— Monographie des *reptiles* des terrains crétacés de l'Angleterre (annonce). XV, 175.

— Nouvelles observations sur l'*ostéologie du Troglodytes Gorilla*. XX, 120.

P

Panizza. — Observations zootomico-physiologiques sur la respiration chez les *Grenouilles*, *les Salamandres et les Tortues*. III, 230.

Payen. — Rapport sur le Mémoire relatif à la composition et à la structure des enveloppes des *Tuniciens* par MM. *Lœwig* et *Kœlliker*. V, 238.

Perris. — Mémoire sur le siége de l'*odorat* dans les *Articulés*. XIV, 149.

Pineau. — Recherches sur le développement des animalcules infusoires et des moisissures. III, 182.

— Supplément aux recherches sur le développement des animalcules infusoires et des moisissures. IV, 103.

— Sur les animalcules *infusoires*. IX, 99.

Pontallié. — Note sur les *Distomes enkystés* adultes. XVI, 217.

— Recherches sur les *Batraciens*. XVIII, 243.

— Observations sur le *Lombric terrestre*. XIX, 18.

— Observations sur deux *Distomes*. XIX, 103.

— Lieu dans lequel les *Acariens* des *Passereaux* et de l'*Helix aspersa* déposent leurs œufs. XIX, 106.

Prévost et Lebert. — Mémoire sur la formation des organes de la circulation et du sang dans les *Batraciens*. I, 193.

— Mémoire sur la formation des organes de la circulation et du sang dans l'*embryon du Poulet*. I, 265.

— Troisième Mémoire sur la formation des organes de la circulation et du sang dans l'*embryon du Poulet*. II, 222.

— Note complémentaire du troisième Mémoire sur le développement des organes de la circulation et du sang dans l'*embryon du Poulet*. III, 96.

Q

Quatrefages. — (Rapport de M. *Milne Edwards* sur une série de Mémoires de M.) relatifs à l'organisation des *animaux sans vertèbres* des côtes de la Manche. I, 5.

— Mémoire sur les *Gastéropodes phlébentérés*, ordre nouveau de la classe des *Gastéropodes*, proposé d'après l'examen anatomique et physiologique des genres *Zephyrine*, *Actéon*, *Actoénie*, *Amphorine*, *Pavois*, *Chalide*. I, 129.

QUATREFAGES. — Sur le système nerveux des *Annélides*. II, 81.
— Note sur le sang des *Annélides*. V, 379.
— Mémoire sur la famille des *Némertiens*. VI, 173.
— Note sur l'*embryogénie des Annélides*. VIII, 99.
— Note sur des *Annélides saxicaves*. VIII, 99.
— Mémoire sur l'*embryogénie des Annélides*. X. 153.
— Mémoire sur les organes des sens des *Annélides*. XIII, 25.
— Mémoire sur le *système nerveux des Annélides*. XIII, 41.
— Sur la circulation des *Annélides*. XIV, 281.
— Sur la respiration des *Annélides*. XIV, 290.
— Mémoire sur le système nerveux des *Annélides*. XIV, 329.
— Note sur le *phlébentérisme*. IV, 83.
— Note annexée au rapport de M. *Edwards* sur les recherches zoologiques faites pendant un voyage sur les côtes de Sicile. III, 142.
— Mémoire sur l'organisation des *Pycnogonides*. IV, 69.
— Mémoire sur quelques *Planaries marines* appartenant aux genres *Tricelis*, *Polycelis*, *Prosthiostomus*, *Proceros*, *Eolidiceros*, *Stylochus*. IV, 129.
— Mémoire sur le système nerveux et sur l'histologie du *Branchiostome* ou *Amphioxus*. IV, 197.
— Note sur un genre d'*Anguillules marines* pourvues de soies *Hémipsile*. VI, 131.
— Mémoire sur l'*Echiure de Gœrtner*. VII, 307.
— Note sur l'anatomie des *Sangsues* et des *Lombrics*. VIII, 36.
— Mémoire sur le système nerveux, les affinités et les analogies des *Lombrics* et des *Sangsues*. XVIII, 167.
— Note sur le développement de l'*œuf* et de l'*embryon* chez les *Tarets*. IX, 33.
— Mémoire sur le genre *Taret*. XI, 19.
— Mémoire sur l'*embryogénie des Tarets*. XI, 202.
— Recherches expérimentales sur les *spermatozoïdes des Hermelles et des Tarets*. XIII, 111.
— Expériences sur la fécondation artificielle des *œufs de Hermelle et de Taret*. XIII, 126.
QUATREFAGES. — Mémoire sur la famille des *Hermiliens*. X, 5.
— Résumé des observations faites en 1841 sur les *Gastéropodes phlébentérés*. X, 121.
— Note sur la *Scolicea prisca*, *annélide fossile de la craie*. XII, 265.
— Mémoire sur la famille des *Chlorémiens*. XII, 277.
— Mémoire sur la famille des *Polyophthalmiens*. XIII, 5.
— Observations sur les *Noctiluques*. XIV. 226.
— Mémoire sur la phosphorescence de quelques *invertébrés marins*. XIV, 236.
— Mémoire sur la cavité générale du corps des *Invertébrés*. XIV, 302.
— Mémoire sur le *Branchellion* de *d'Orbibigny*. XVIII, 279.
— Note sur le système nerveux et sur quelques autres points de l'anatomie des *Albiones*. XVIII, 328.
— Recherches sur la vitalité des *Spermatozoïdes* de quelques *poissons* d'eau douce. XIX, 341.
— Mémoire sur la destruction des *Termites* au moyen d'injections gazeuses. XX, 5.
— Note sur les *Termites* de la Rochelle. XX, 16.
— Rapport sur un mémoire de MM. *Lacaze-Duthiers* et *Riche* intitulé : *Recherches sur l'alimentation des Insectes gallicoles*. XX, 115.

R

RATHKE. — Observation sur le *Coryna squamata*. II, 200.
— Notice préliminaire sur le développement des *Chéloniens*. V, 161.
RECLAM. — Observations sur le développement du duvet et des plumes. VII, 191.
RETZIUS. — Mémoire sur les formes du crâne des habitants du Nord. VI, 133.
RICHARD. — Essai sur l'anatomie philosophique et l'interprétation de quelques anomalies musculaires du *membre thoracique* de l'homme. XVIII, 5.
RICHE et LACAZE-DUTHIERS. — (Rapport de M. *A. de Quatrefages* sur un Mémoire de MM.), intitulé : *Recherches sur l'alimentation des Insectes gallicoles*. XX, 115.

Robert (Eugène). — Observations sur les rapports des *Fourmis* avec les *Pucerons*. III, 99.

Robin. — Recherches sur un appareil qui se trouve chez les poissons du genre des *Raies*, et qui présente les caractères anatomiques des organes électriques. VII, 193.

— Note sur une espèce particulière de *glandes* de la peau de l'homme. IV, 380.

Robin et Lebert. — Note sur un fait relatif au mécanisme de la fécondation du *Calmar commun*. IV, 95.

— Note sur les *testicules* et les *Spermatozoïdes des Patelles*. V, 191.

Roulin. — De la connaissance qu'ont eue les anciens du *bras copulateur* chez certains *Céphalopodes*. XVII, 188.

Rusconi. — Observations sur le *Caméléon* d'Afrique. I, 189.

— Observations sur le système veineux de la *Grenouille*. IV, 282.

— Réflexions sur le système lymphatique des *Reptiles*. VII, 377.

S

Sace. — Recherches sur les modifications qui s'opèrent dans l'œuf de la *Poule* pendant l'incubation. VIII, 150.

Sars. — Mémoire sur le développement des *Astéries*. II, 190.

Saussure (Henri de). — Études sur la famille des *Vespides* (Monographie des *Guêpes sociales*, première livraison (annonce). XX, 70.

Savage. — Mémoire sur les caractères extérieurs et les mœurs du *Gorille*. XVI, 176.

Savi. — Études anatomiques sur le système nerveux et sur l'organe électrique de la *Torpille* (annonce). I, 64.

Schlumberger. — Observations sur quelques nouvelles espèces d'infusoires de la famille des *Rhizopodes*. III, 254.

Schmidt. — Observations sur l'anatomie et la physiologie des *Naïdes*. VII, 183.

Sichel. — Note sur un rapport remarquable entre le pigment des poils et de l'iris et la faculté de l'ouïe chez certains animaux. VIII, 239.

Siebold (Th. de). — Mémoire sur la génération alternante des *Cestoïdes*, suivi d'une révision du genre *Tetrarhynchus*. XV, 177.

— Expériences sur la transformation des *Vers vésiculaires* ou *Cysticerques* en *Tænias*. XVII, 377.

Stein. — Recherches sur le développement des *Vorticelles*, comparé à celui des *Grégarinides*. XVIII, 95.

U

Urdeken (D'). — Note sur le système circulatoire de la *Lacinulaire sociale*. XIV, 146.

V

Valenciennes. — Description de quelques *dents fossiles* de poissons trouvées aux environs de Staoueli, dans la province d'Alger. I, 99.

— Observation d'une espèce de Vers de la cavité abdominale du *Lézard vert piqueté* des environs de Paris, le *Dilhyridium lacerta*. II, 248.

Valenciennes et Edwards (Milne). — Nouvelles observations sur la constitution de l'appareil circulatoire chez les Mollusques. III, 307.

Van Beneden. — Recherches sur l'organisation et le développement des *Linguatules*. IX, 89.

— Note sur le développement des *Tétrarhynques*. XI, 13.

— Recherches sur l'organisation et le développement des *Linguatules*, suivies d'une description d'une espèce nouvelle provenant d'un *Mandrille*. XI, 313.

— Mémoire sur le développement et l'organisation des *Nicothoés*. XIII, 354.

— Lettre relative à l'histoire des *Vers cestoïdes*. XV, 309.

— Recherches sur quelques *Crustacés inférieurs*. XVI, 71.

— Note sur l'appareil circulatoire des *Trématodes*. XVII, 23.

— Nouvelles observations sur le développement des *Vers cestoïdes*. XX, 318.

— Note sur la symétrie des Poissons pleuronectes dans le jeune âge. XX, 340.

Vérany. — Mollusques méditerranéens. Première partie, *Céphalopodes* (annonce). XV, 176.

Vérany et Vogt. — Mémoire sur les *Hectocotyles* et les mâles de quelques *Céphalopodes*. XVII, 147.

Vogt. — Quelques observations sur l'embryologie des *Batraciens*. II, 45.

— Quelques observations sur les caractères qui servent à la classification des *Poissons ganoïdes*. IV, 53.

— Recherches sur l'embryogénie des *Mollusques gastéropodes*. VI, 5.

— Note sur quelques habitants des *Moules*. XII, 198.

— Note sur les *Siphonophores*. XVIII, 273.

Vogt et Vérany. — Mémoire sur les *Hectocotyles* et les mâles de quelques *Céphalopodes*. XVII, 147.

W

Wagner. — Observations sur la terminaison des nerfs et la structure des ganglions. VII, 181.

— Recherches *névrologiques*. XIX, 370.

Wagner (Guido). — Note sur le développement des *Vers intestinaux*. XIX, 179.

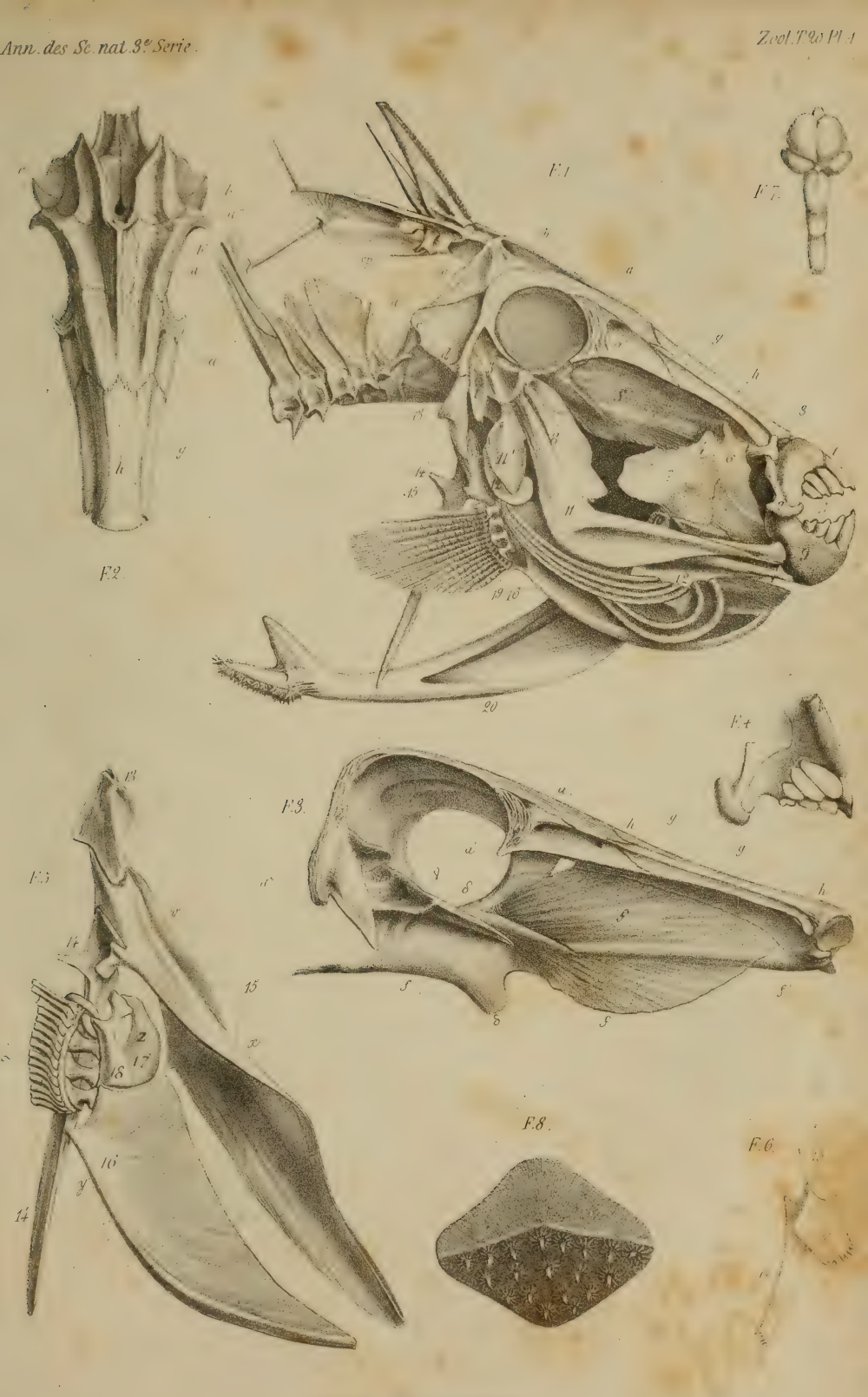
— Additions à la note sur le développement des *Vers intestinaux*. XX, 320.

Walckenaer. — Histoire naturelle des *Insectes aptères* (annonce). III, 192.

Waller. — Expérience sur les fonctions des *ganglions spinaires*. XVI, 379.

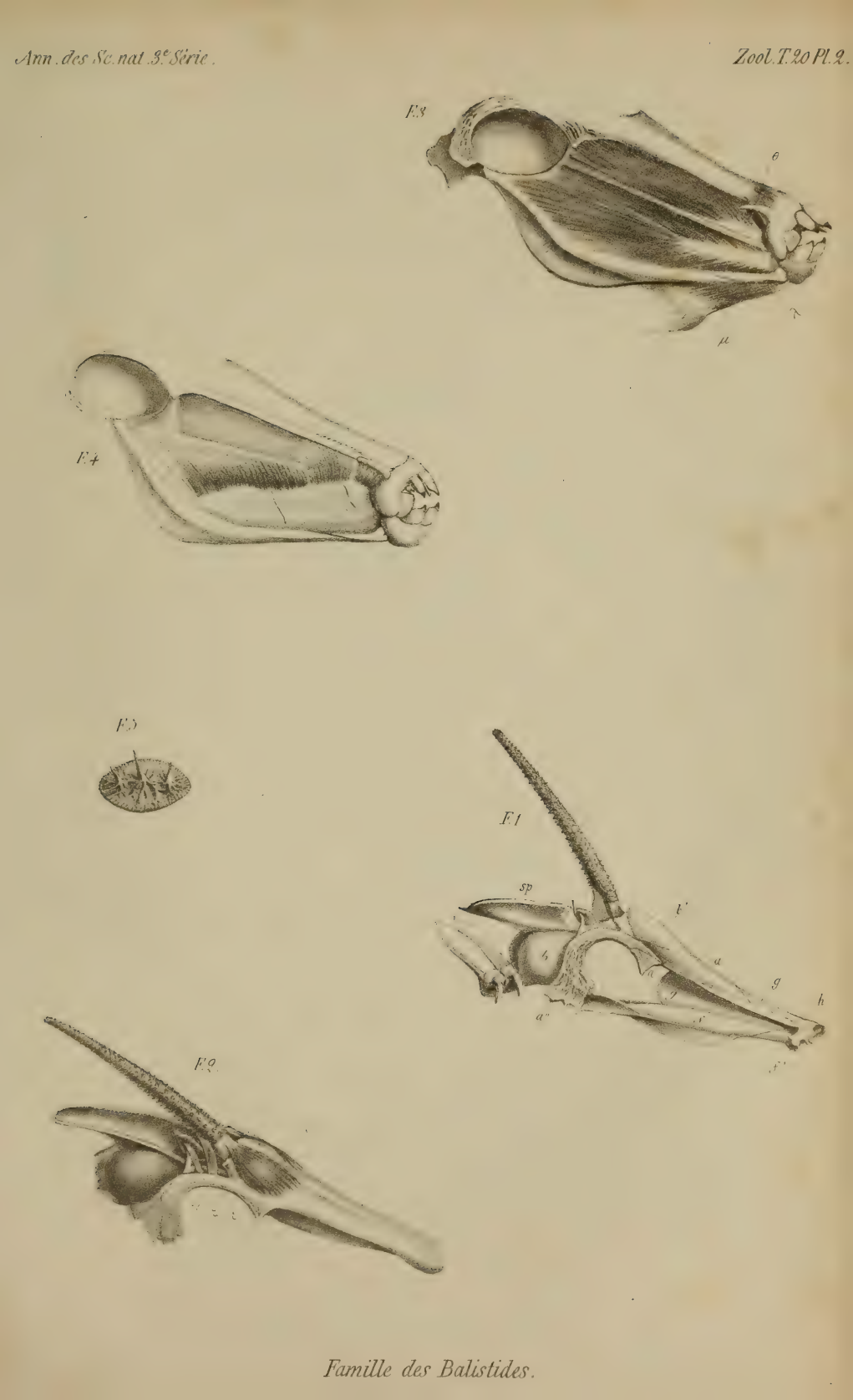
Wood. — Monographie des *Mollusques* du crag (annonce). XV, 175.

FIN.



Famille des Balistides.

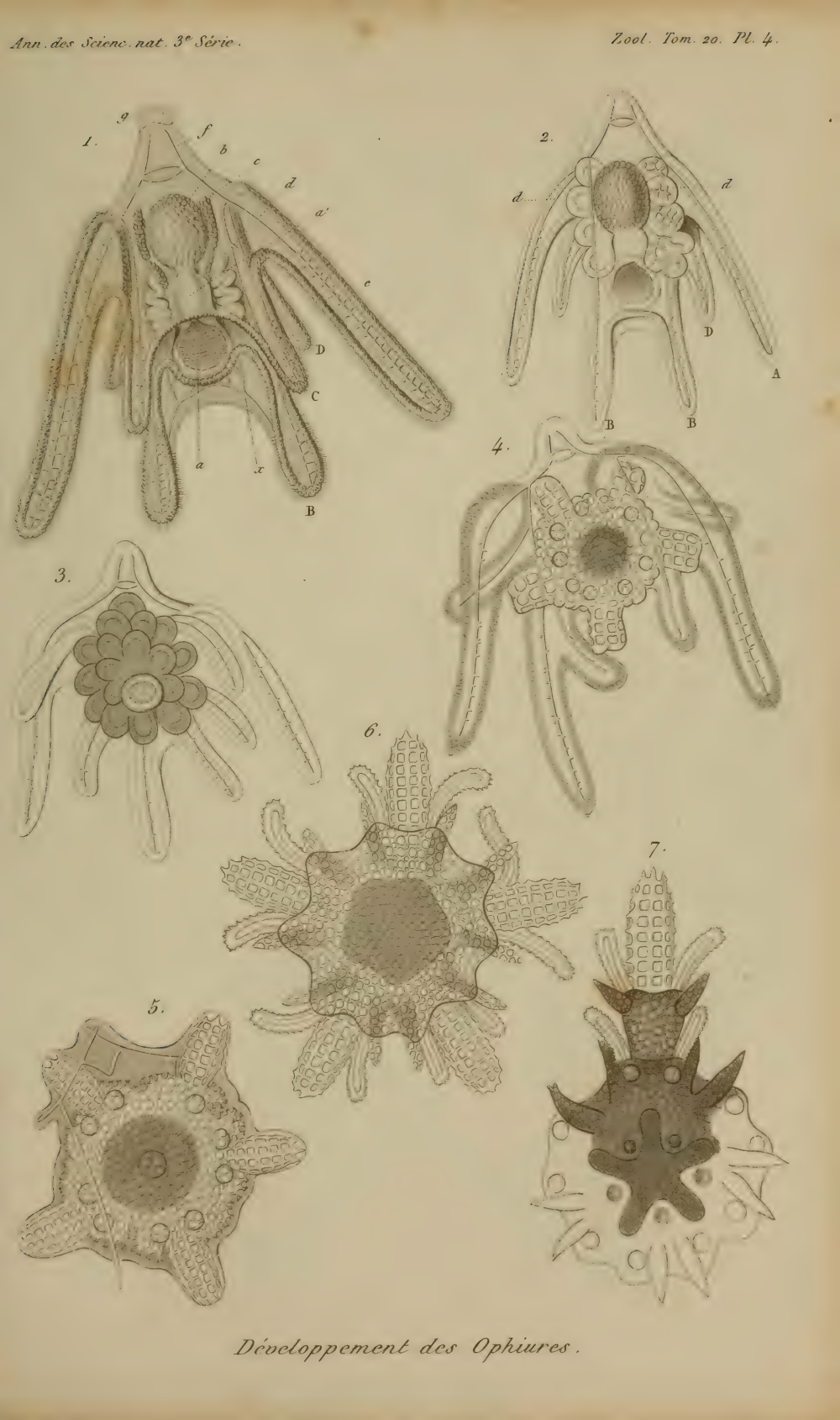
Autor del. P. Lackerbauer lith. Imp. Lemercier



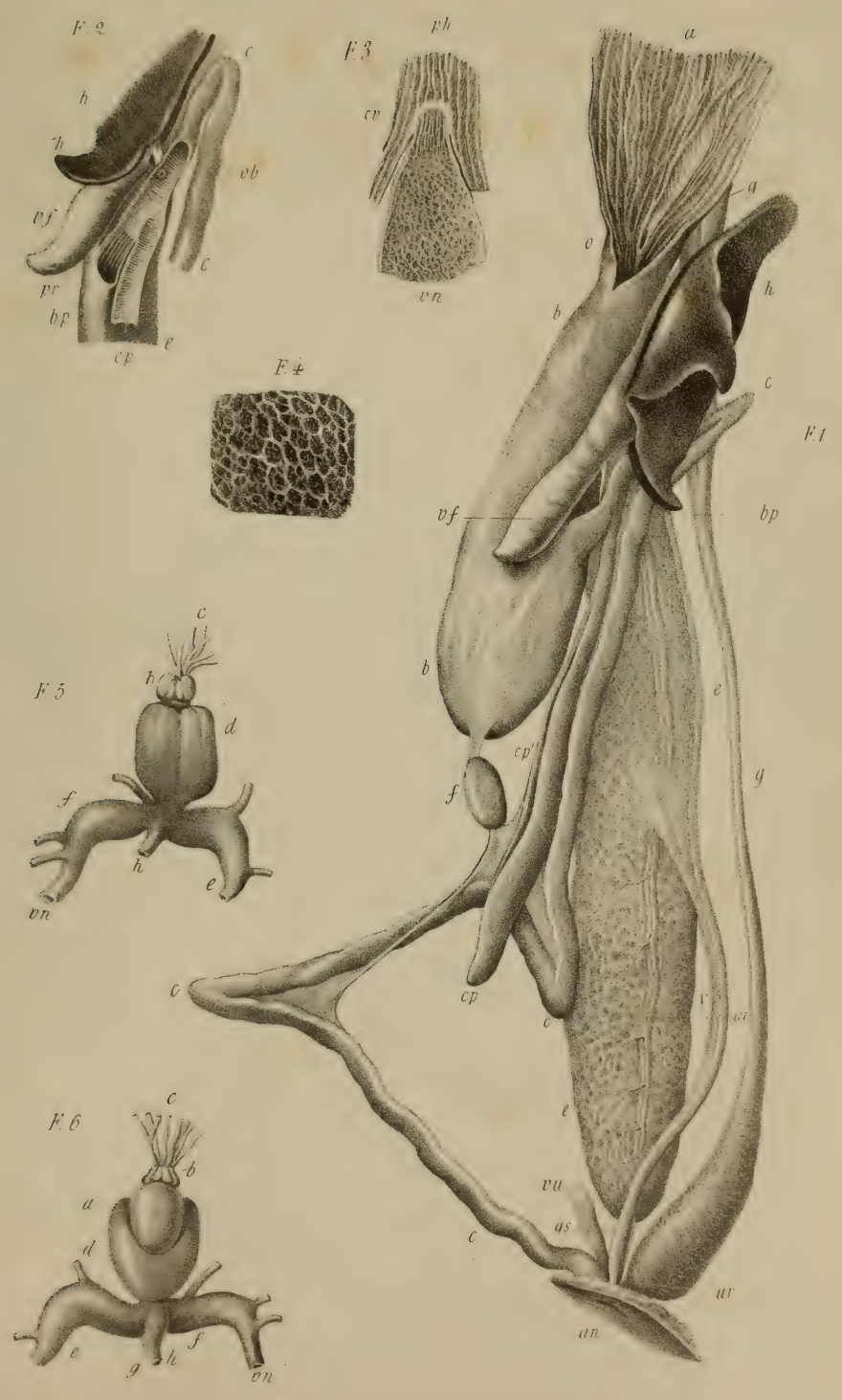
Famille des Balistides.

Caractères Ostéologiques des espèces d'Oryctéropes.

Auton del. P. Lackerbauer lith. Imp. Lemercier, Paris

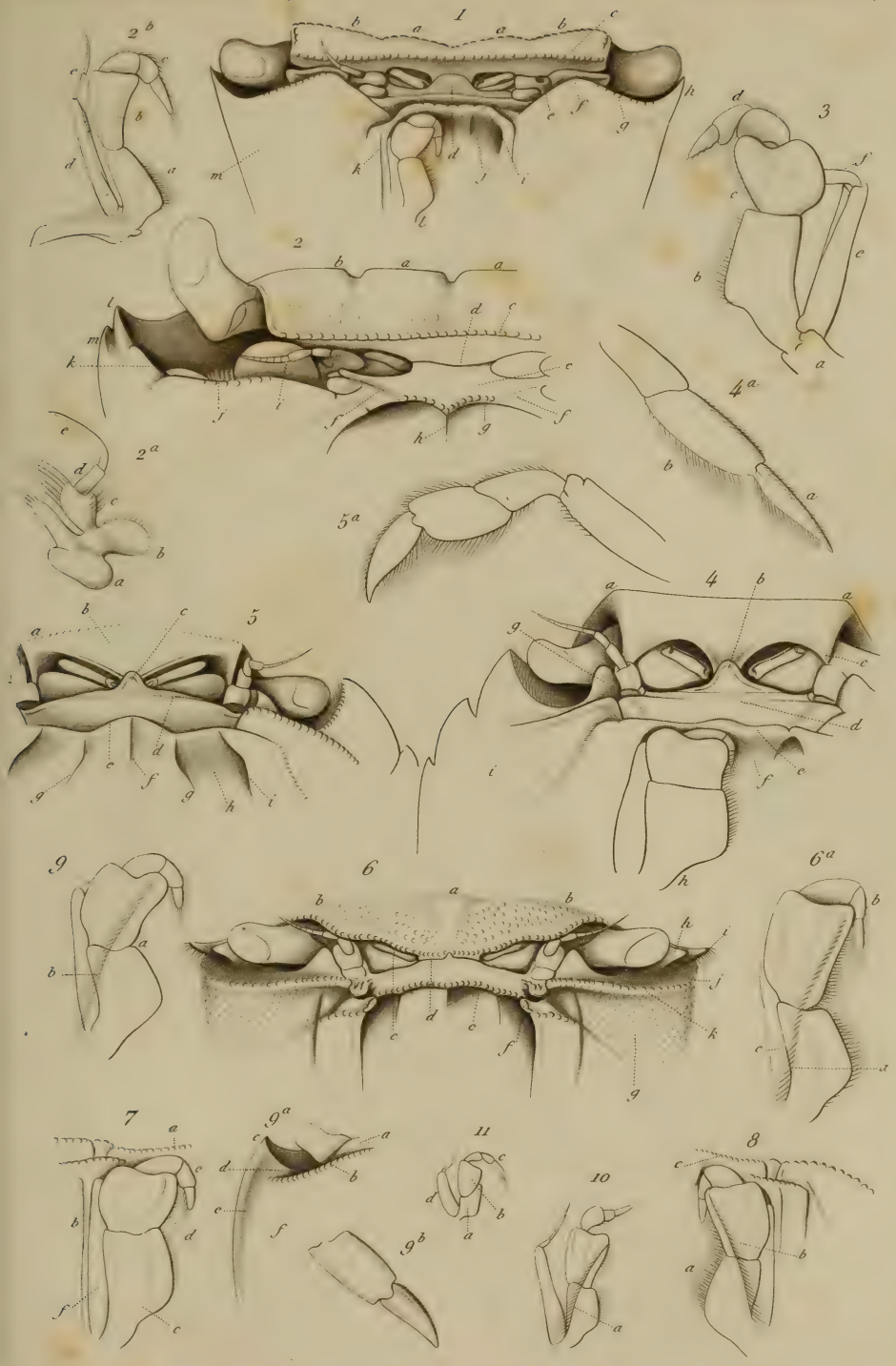


Développement des Ophiures.



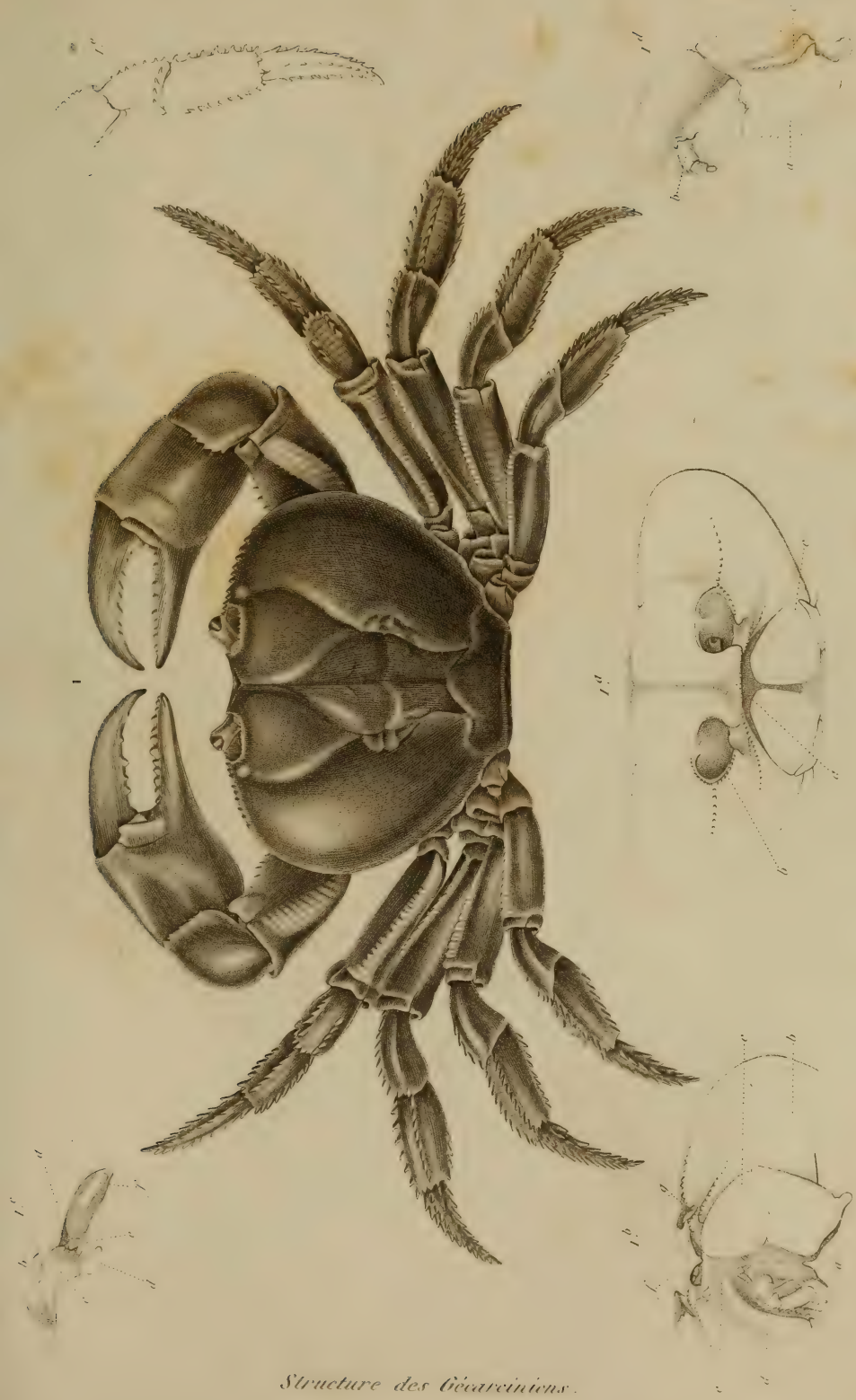
Viscères du Gymnarchus niloticus (Cuv.)

Structure des Grapsiens.



Structure des Grapsiens.

N. Rémond imp. r. des Noyers, 65. Paris.

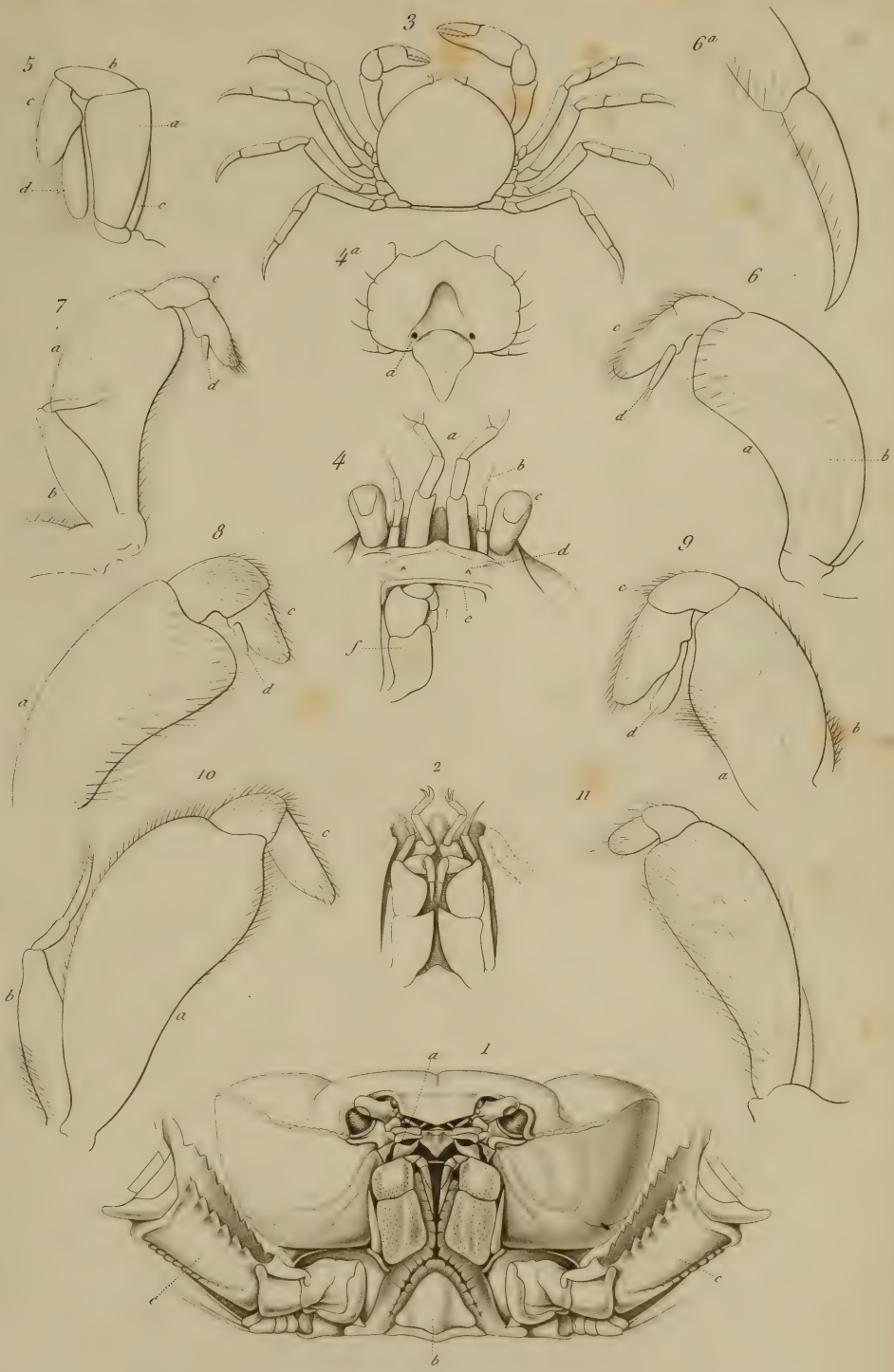


Structure des Gécarciniens.

Structure des Gécarciniens.

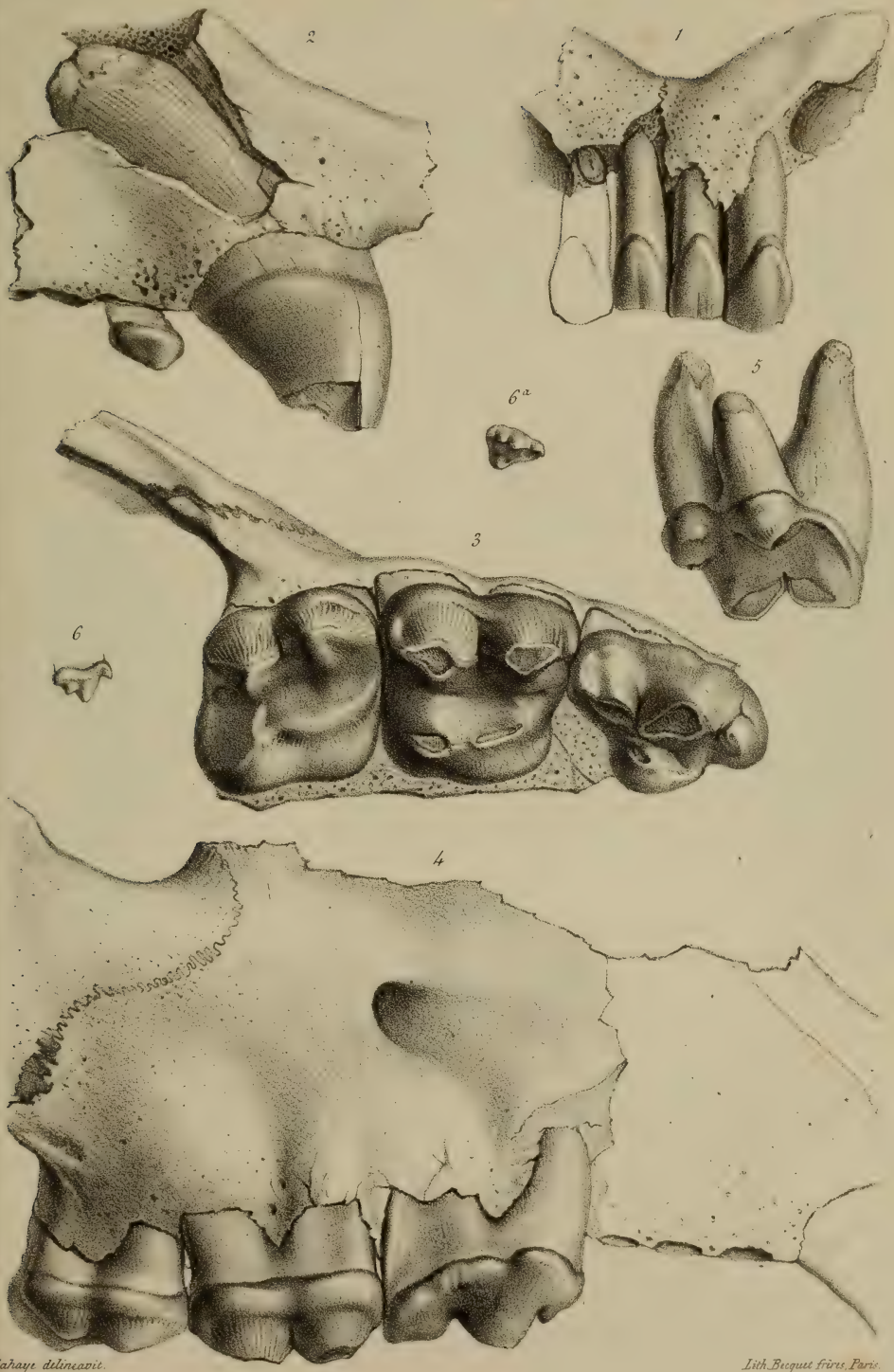
N. Rémond imp. r. des Noyers. 65. Paris.

Structure des Gécarciniens et des Pinnotheriens.



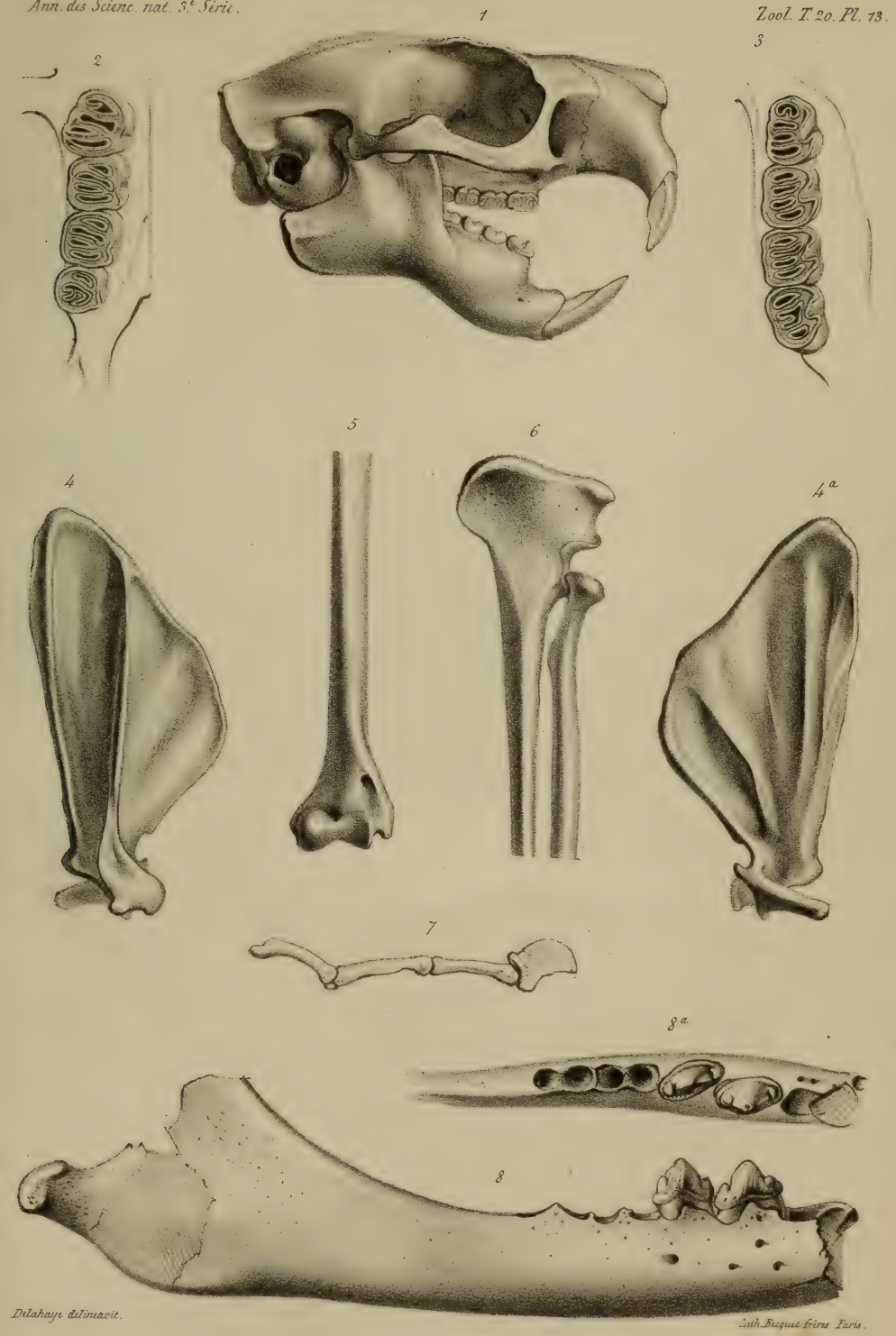
Structure des Gecarciniens et des Pinnotheriens.

N. Rémond imp r. des Noyers 65. Paris.



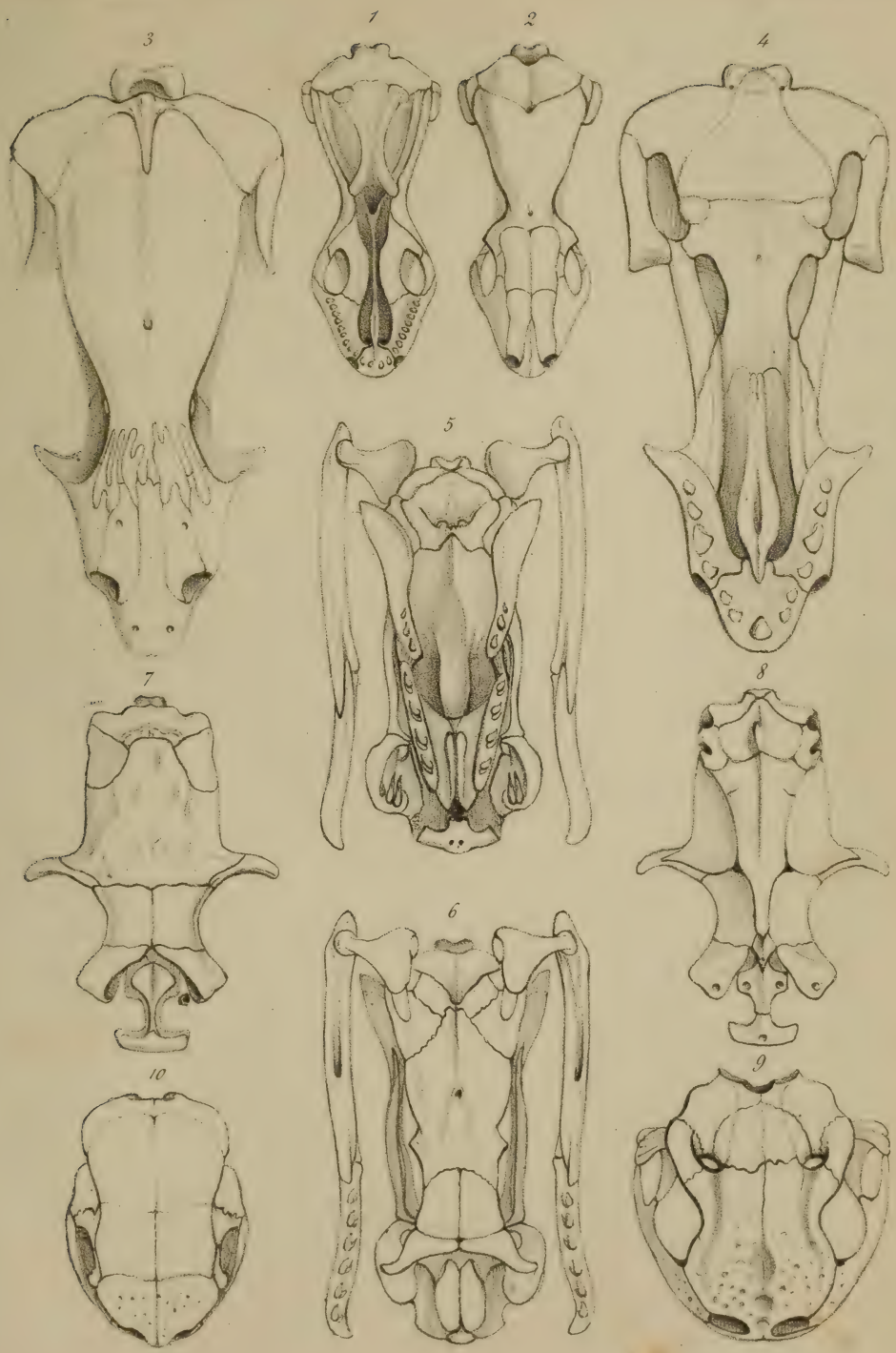
Dulahaye delineavit. Lith. Becquet frères, Paris.

Hyœnarctos insignis.



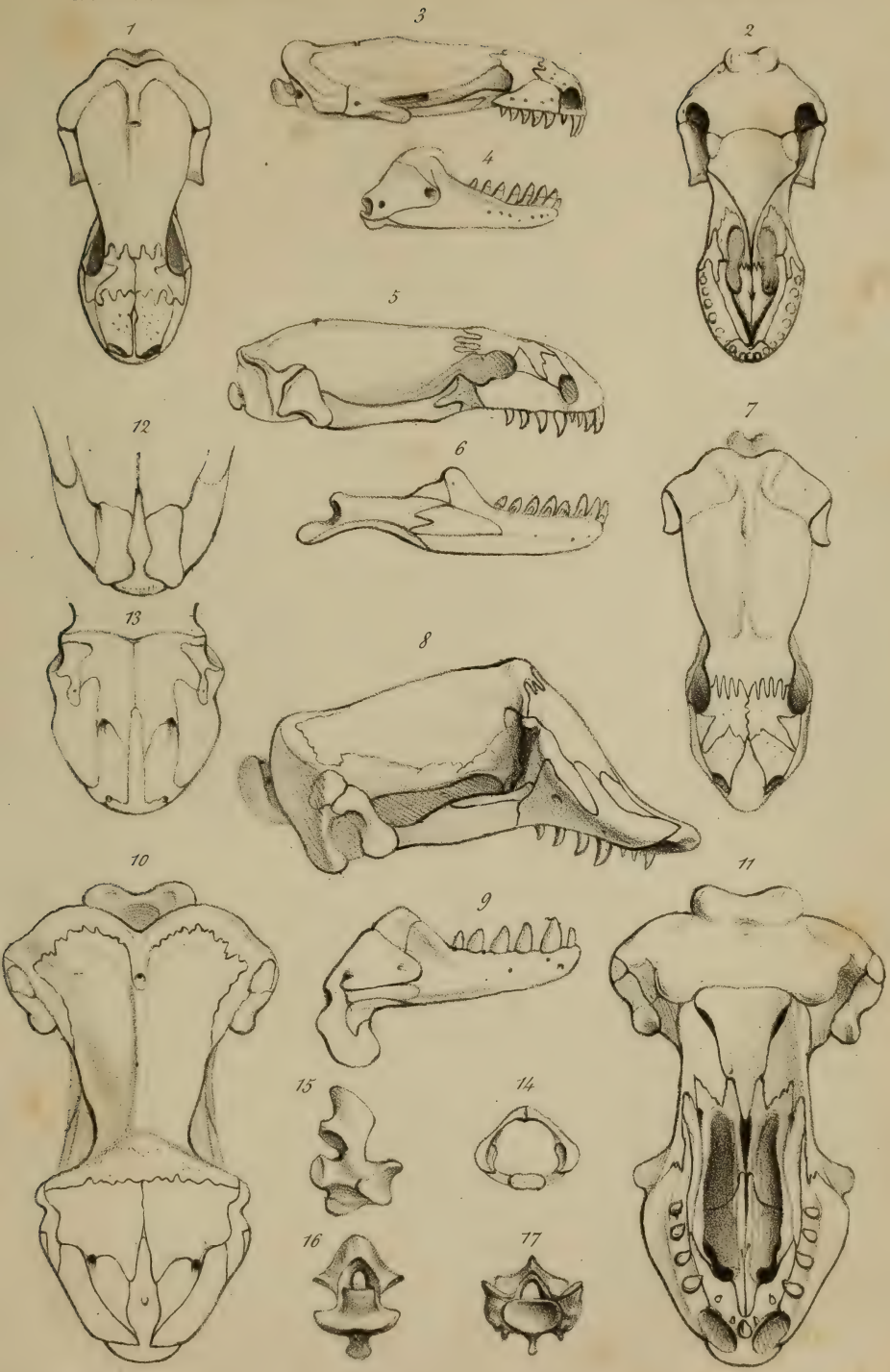
Delahaye delinavit. Lith. Becquet frères Paris.

1–7. *Anomalurus Pelei*. 8. *Pristiphoca occitana*.



Delahaye delineavit. Lith. de Bucquet frères, Paris.

1 _ 10. Crânes de Reptiles divers.



Delahaye delineavit. Lith. de Bucquet frères, Paris.

1 — 17. Crânes d'Amphisbeniens divers.

Développement des Holothuries.

P 536

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01354 0729